

**О. А. КУЗНЕЦОВА, Н. С. ГУРИНА, Н. М. БОРАБАНОВА**

# **ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ БОТАНИКА**

Практикум для студентов фармацевтического факультета

Студента \_\_\_\_\_ группы

---

(ФИО)

Минск БГМУ 2025

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ОРГАНИЗАЦИИ ФАРМАЦИИ С КУРСОМ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ

**О. А. Кузнецова, Н. С. Гурина, Н. М. Борабанова**

# **ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ БОТАНИКА**

Практикум



Минск БГМУ 2025

УДК 615.1:581(076.5)(075.8)

ББК 28.5я73

К89

Рекомендовано Научно-методическим советом университета  
в качестве практикума 18.12.2024 г., протокол № 4

Р е ц е н з е н т ы: канд. фармацевт. наук, доц. каф. биотехнологии  
Белорусского государственного технологического университета  
Ю. Г. Чернецкая; каф. фармакогнозии Витебского государственного  
ордена Дружбы народов медицинского университета

**Кузнецова, О. А.**

К89 Фармацевтическая ботаника : практикум / О. А. Кузнецова,  
Н. С. Гурина, Н. М. Борабанова. – Минск : БГМУ, 2025. – 176 с.

ISBN 978-985-21-1752-4.

Включены контрольные вопросы, основные термины и понятия; закрытые и от-  
крытые тесты для самоконтроля; рисунки, таблицы и задания по ботанике и систе-  
матике растений.

Предназначен для студентов 1–2-го курсов фармацевтического факультета.

УДК 615.1:581(076.5)(075.8)

ББК 28.5я73

ISBN 978-985-21-1752-4

© Кузнецова О. А., Гурина Н. С., Борабанова Н. М., 2025

© УО «Белорусский государственный медицинский  
университет», 2025

## УЧЕБНО-УЧЕТНАЯ КАРТА

студента \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_ факультета \_\_\_\_\_ ФИО \_\_\_\_\_

Морфология и систематика растений					II семестр
Учебная неделя	Тема практического занятия	Оценка	Подпись преподавателя	Дата отработки	Итоговая аттестация
1	Водоросли				<p><i>Зачет за II семестр</i></p> <hr/> <p>Дата «__»_____202__ г.</p> <p><i>Подпись преподавателя</i></p> <hr/>
2	Грибы. Лишайники				
3	Отдел Моховидные. Отдел Плауновидные				
4	Отдел Хвощевидные. Отдел Папоротниковидные				
5	Отдел Голосеменные.				
6	Морфология вегетативных органов. Корень. Стебель				
7	Морфология вегетативных органов. Лист				
8	Морфология генеративных органов. Цветок. Соцветие				
9	Морфология генеративных органов. Семя. Плод				
10	<b><i>Итоговое занятие. «Морфология растений. Систематика низших и высших архегониат»</i></b>				
11	Подклассы Magnoliidae, Ranunculidae				
12	Подкласс Caryophyllidae, Hamamelididae				
13	Подкласс Dilleniidae				
14	Подкласс Rosidae				
15	Подкласс Lamiidae				
16	Подклассы Asteridae				
17	Класс Liliopsida				
18	<b><i>Итоговое занятие по теме «Систематика покрытосеменных растений». ЗАЧЕТ</i></b>				

Цитология, гистология и анатомия растений					(III семестр)
Учебная неделя	Тема практического занятия	Оценка	Подпись преподавателя	Дата отработки	Итоговая аттестация
1	Строение растительной клетки, клеточных оболочек и мембран				<p><i>Допуск к экзамену</i></p> <p><i>Дата «__» _____ 202__ г.</i></p>
2	Строение органоидов растительной клетки				
3	Химические вещества растительной клетки				
4	<b>Итоговое занятие «Особенности строения и химические вещества растительной клетки»</b>				
5	Образовательные ткани. Основные ткани				
6	Покровные ткани				
7	Выделительные ткани				
8	Механические ткани				
9	Проводящие ткани. Сосудисто-волокнистые пучки				
10	<b>Итоговое занятие «Ткани растений»</b>				
11	Анатомическое строение стеблей травянистых растений				
12	Анатомическое строение стеблей древесных растений				
13	Анатомическое строение корневищ				
14	Анатомическое строение корня				
15	Анатомическое строение листа				
16	Микроскопические диагностические признаки стеблей травянистых и древесных растений и корневищ				
17	Микроскопические диагностические признаки корня, листа, цветков и плодов				
18	<b>УИРС «Изучение анатомического строения вегетативных органов растений»</b>				
19	<b>Итоговое занятие «Анатомия вегетативных органов растений»</b>				

# ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ БОТАНИКА

## МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

### Требования, предъявляемые кафедрой организации фармации к студентам

- 1. Соблюдать правила техники безопасности в аудиториях кафедры** (инструктаж по технике безопасности проведен), выполнять правила внутреннего распорядка УО «БГМУ».
- 2. На практические занятия приходите без опозданий, согласно расписанию.** Опоздавшие студенты на практические занятия **не допускаются.**
- 3. На практических занятиях студенты должны иметь халаты, учебные альбомы, шапочки, цветные карандаши.** Студенты без халатов и учебных альбомов на практические занятия не допускаются.
- 4. Пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 2-х недель после пропуска.**
- 5. Пропущенные без уважительной причины лекции отрабатываются за оплату в виде написания реферата.**
- 6. Студенты, не отработавшие в течение 2-х недель пропущенные практические занятия, к последующим занятиям, итоговым занятиям и зачету без разрешения декана факультета не допускаются.**

С требованиями кафедры ознакомлен(а) \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. \_\_\_\_\_ (подпись)

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

**10 баллов** выставляется студенту, ответившему на поставленные вопросы грамотно, логически правильно с использованием научной терминологии; способному самостоятельно и творчески решать задачи в нестандартной ситуации и отвечать на некоторые вопросы, выходящие за пределы программы.

**9 баллов** выставляется студенту, ответившему на поставленные вопросы без погрешностей, грамотно, логически правильно с использованием научной терминологии; способному самостоятельно и творчески решать задачи в нестандартной ситуации в пределах программы.

**8 баллов** выставляется студенту, ответившему на поставленные вопросы грамотно, логически правильно с использованием научной терминологии, допустившему несущественную ошибку при ответе; способному самостоятельно и творчески решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

**7 баллов** выставляется студенту, ответившему на поставленные вопросы грамотно, логически правильно с использованием научной терминологии, допустившему 1 существенную или 2 несущественные ошибки при ответе; способному самостоятельно и творчески решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

**6 баллов** выставляется студенту, показавшему систематические знания в объеме учебной программы, допустившему 2 существенные или 3 несущественные ошибки при ответе; способному самостоятельно решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

**5 баллов** выставляется студенту, показавшему достаточные знания в объеме программы, допустившему 1 грубую ошибку или 3 существенные ошибки при ответе на вопрос; способному самостоятельно решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

**4 балла** выставляется студенту, показавшему достаточные для дальнейшего обучения знания в объеме программы, допустившему 2 грубые или 4 существенные ошибки при ответе; способному самостоятельно решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

**3 балла (2)** выставляется студенту, показавшему недостаточный для дальнейшего обучения объем знаний, допустившему 3 грубые и несколько существенных ошибок при ответе на вопрос.

**2 балла (2)** выставляется студенту, показавшему недостаточный для дальнейшего обучения объем знаний, допустившему 4 грубые и несколько существенных ошибок при ответе на вопрос.

**1 балл (2)** выставляется студенту, показавшему недостаточный для дальнейшего обучения объем знаний, допустившему 5 и более грубых ошибок при ответе, не ответившему на все вопросы или отказавшемуся отвечать.

**Цель занятия:** изучить особенности строения водорослей, значение для фармации.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Основы систематики живых организмов.
2. Водоросли: общая биологическая характеристика, классификация, характеристика важнейших групп.
3. Отдел Rhodophyta: строение клетки, пигменты, запасные вещества, особенности размножения, распространение, практическое использование, основные представители.
4. Отдел Chlorophyta: общая характеристика, строение клетки, пигменты, запасные вещества, значение зеленых водорослей.
5. Отдел Phaeophyta: общая характеристика, строение клетки, пигменты, запасные вещества, типы чередования поколений (изоморфный и гетероморфный), важнейшие представители, использование в медицине и фармации.
6. Отдел Charophyta: общая характеристика, особенности строения тела, представители, значение.
7. Применение водорослей в медицине, фармации, народном хозяйстве.

**ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

**Систематика** —

**Агар-агар** —

**Хроматофоры** —

**Конъюгация** —

**Ламинарин** —

**Таллом** —

**Фикобиллины** —

**Карпогон** —

**Оогамия** —

**Альгология** —

## ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

**1. В хроматофорах красных водорослей содержатся:** а) хлорофилл а; б) хлорофилл в; в) фикобилины; г) каротины; д) фукоксантин; е) фикозеритрин.

**2. Важным признаком, используемым в систематике водорослей, является форма:** а) клеток; б) ядер; в) хроматофоров; г) митохондрий; д) ризоидов; е) таллома.

**3. Половой процесс характерен для:** а) спирогиры; б) ульвы; в) улотрикса; г) ламинарии; д) всех этих водорослей.

**4. Харовые водоросли отличаются от водорослей других отделов:** а) окраской; б) размером; в) способами размножения; г) местом обитания; д) наличием многоклеточных органов полового размножения.

**5. Набор пигментов — хлорофиллы «а» и «с», каротин, ксантофиллы, фукоксантин — характерен для:** а) красных водорослей; б) бурых водорослей; в) зеленых водорослей; г) сине-зеленых водорослей; д) золотистых водорослей.

**6. Водоросли, используемые в фармации:** а) улотрикс; б) спирогира; в) хара; г) ульва; д) пофира; е) ламинария; ж) фукус.

**7. Салат, который продается в магазинах под названием «морская капуста», представляет собой:** а) квашеную кочанную капусту; б) маринованную морскую водоросль ульву; в) засоленную спирогиру; г) маринованные грибы; д) консервированную ламинарию.

**9. В отличие от зеленых водорослей красные водоросли:** а) не содержат хлорофилла; б) содержат фикобиллины; в) как правило, не встречаются в пресных водоемах; г) не размножаются спорами; д) могут размножаться половым путем.

**10. В отличие от улотрикса нителла:** а) относится к харовым водорослям; б) имеет крахмал в клетках; в) имеет многоклеточные органы полового размножения; г) после оплодотворения образуется зигота; д) имеет пластинчатый таллом.

**11. Красные водоросли отличаются от бурых тем, что:** а) не содержат хлорофилла; б) не имеют дифференцированных клеток; в) не содержат фикоцианина; г) не имеют жгутиковой стадии в жизненном цикле; д) являются более глубоководными формами; е) не имеют многоклеточных органов полового размножения.

**12. Выберите правильную последовательность систематических единиц растений от наиболее крупной к наименьшей:** а) вид → род → отряд → класс → тип; б) отдел → класс → отряд → род → вид; в) тип → класса → вида → рода → отряда; г) вид → класс → отряд → род → тип; д) отдел → класс → семейство → род → вид.

**13. Представителями эубактерий являются:** а) микоплазмы; б) молочнокислые бактерии; в) актиномицеты; г) цианобактерии; д) галобактерии.

**14. Разнообразие окраски водорослей вызвано:** а) маскировкой; б) особенностями размножения; в) приспособленностью к фотосинтезу; г) молекулярной мимикрией; д) адаптацией к недостатку света на глубине.

**15. В клетках водорослей пиреноид выполняет функцию:** а) выделения; б) синтез запасных веществ; в) движения; г) хранения наследственной информации; д) фоточувствительную; е) фотосинтеза.

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Основную массу зеленой тины образует ...
2. Подвижные споры улотрикса называются ...
3. У некоторых водорослей имеются специальные ... для удержания слоевища вертикально у поверхности воды.
4. Запасными питательными веществами водорослей могут быть крахмал, масло, ..., а также шестиатомный спирт ...

5. Морская водоросль... используется для профилактики и лечения начальных стадий заболеваний щитовидной железы.
6. Для хары характерно наличие органов полового размножения ... и ...
7. Для получения агар-агара используют водоросль ...
8. Зеленая водоросль ... имеет КПД фотосинтеза 10 % и используется как белково-витаминное сырье.
9. У улотрикса мейоз происходит в ...
10. В клетках водорослей ундулиподии выполняет функцию ...
11. К подводным предметам водоросли прикрепляются при помощи ...
12. Хроматофор в виде спирали имеет ..., а в виде незамкнутого кольца ...
13. Из бурых водорослей выделяют ..., применяемые в фармацевтической промышленности.

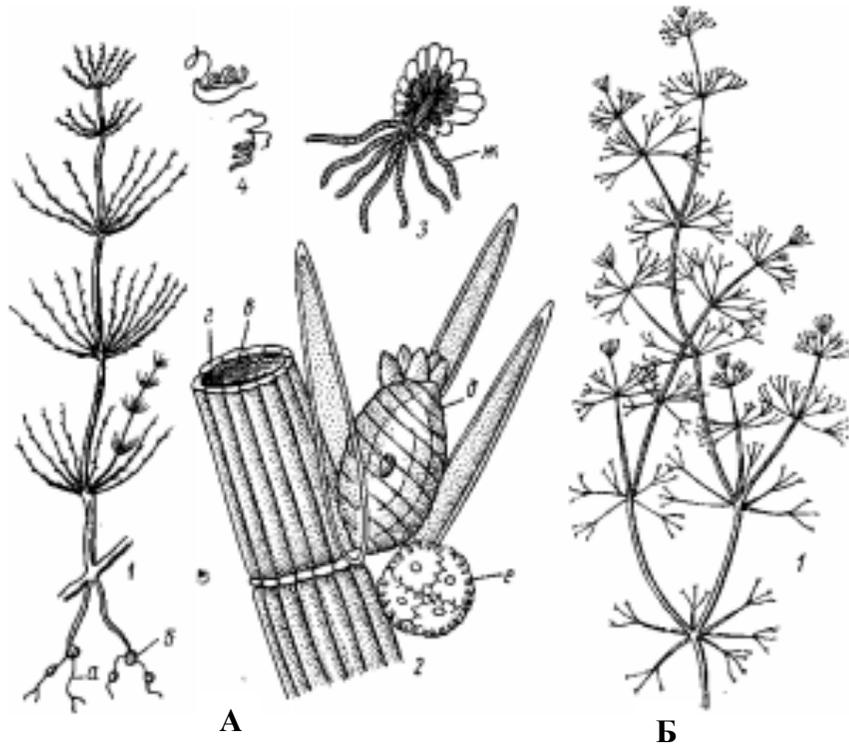
### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1. Установите систематическую принадлежность водорослей.**

Отделы	Водоросли	
1) Зеленые водоросли	А) Кладифора	И) Ламинария
2) Харовые водоросли	Б) Нителла	К) Спиругира
	В) Фукус	Л) Гелидиум
3) Бурые водоросли	Г) Порфира	М) Каулерпа
	Д) Улотрикс	Н) Хара
4) Красные водоросли	Е) Батрахоспермум	О) Саргасса
	Ж) Немалион	
	З) Филлофора	

**Задание 2. Зарисуйте препарат водоросли (по указанию преподавателя) и обозначьте отдельные компоненты. Укажите полное систематическое положение.**

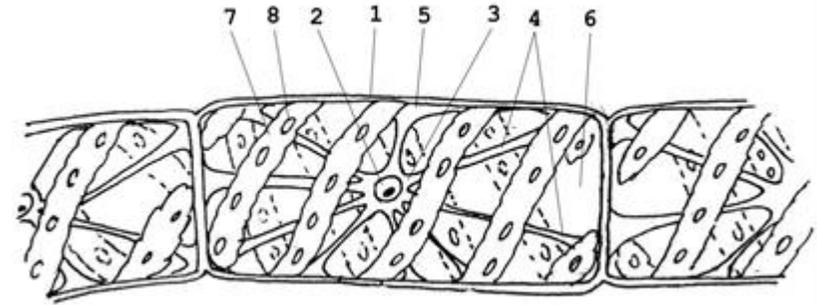
**Задание 3. Изучите строение хары (А) и нителлы (Б). Сделайте подписи и обозначения.**

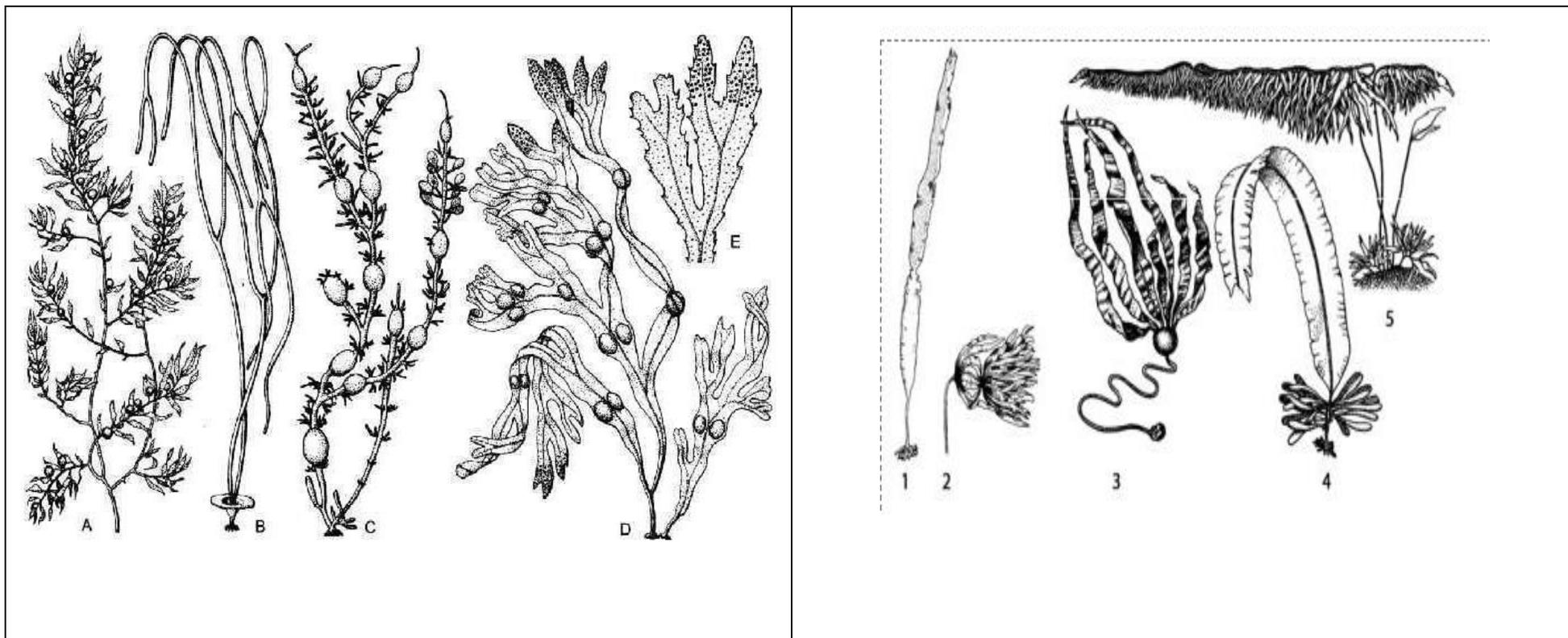


- общий вид;
- оогоний;
- центральная клетка таллома;
- клетки, окружающие центральную часть таллома;
- щиток антеридия;

- сперматозоиды;
- ризоиды;
- клубеньки;
- антеридий;
- спермагенная нить

**Задание 4. Сделайте обозначения к рисунку. Зарисуйте препарат «Конъюгация спиругиры» и обозначьте отдельные компоненты. Укажите систематическое положение спиругиры.**





**Задание 5. Изучите разнообразие и строение водорослей. Укажите систематическое положение. Подчеркните виды водорослей, которые применяются в фармации.**

- A — *Sargassum bacciferum*;
- B — *Himanthalia lorea*;
- C — *Ascophyllum nodosum*;
- D — *Fucus vesiculosus*;
- E — *Fucus serratus*, вершина таллома (A–E)

Морские водоросли порядка Laminariales:

- 1 — *Laminaria saccharina*;
- 2 — *Laminaria digitata*;
- 3 — *Nereocystis*;
- 4 — *Alaria*;
- 5 — *Macrocystis*;

Задание 6. Заполните таблицу.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ОТДЕЛОВ ВОДРОСЛЕЙ**

<b>Отдел</b>				
<b>Особенности строения слоевища</b>				
<b>Пигменты</b>				
<b>Запасные питательные вещества</b>				
<b>Особенности размножения</b>				
<b>Представители</b>				
<b>Значение в природе, промышленности, фармации</b>				

**Подпись преподавателя**

**Занятие № 2. Тема: ГРИБЫ. ЛИШАЙНИКИ**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Цель занятия:** усвоить особенности строения, размножения и классификацию грибов и лишайников, применение в фармации.**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Царство Fungi: общая биологическая характеристика.
2. Типы мицелия. Гаплоидная, дикариотическая и диплоидная ядерные фазы в цикле развития грибов.
3. Размножение грибов.
4. Принципы классификации грибов.
5. Характеристика основных отделов грибов: Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, Deuteromycota, представители, значение и применение в медицине.
6. Отдел Lichenes: общая биологическая характеристика, классификация жизненных форм, особенности размножения. Роль лишайников в природе и их использование в медицине.

**Изидии** —**Соредии** —**Зигогамия** —**Аск** —**ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ****Мицелий** —**Склероции** —**Гифы** —**Базидии** —**Гименофор** —**Конидии** —**Архикарп** —**Талом** —

## ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

**1. Общим признаком для пеницилла и аспергилла является:**  
а) автотрофность; б) мицелий с кистевидными спорангиеносцами; в) одноклеточность; г) наличие клеточной стенки; д) эндогенные споры.

**2. Изогамия — это:** а) процесс слияния гамет, различающихся размерами; б) процесс слияния морфологически не различающихся гамет; в) оплодотворение крупной неподвижной яйцеклетки мелким подвижным сперматозоидом; г) процесс слияния содержимого двух клеток вегетативного мицелия.

**3. К какому отделу грибов относится трутовик скошенный?**  
а) Zycomycota; б) Ascomycota; в) Basidiomycota; г) Deuteromycota; д) Chytridiomycota.

**4. Половой процесс аскомицетов:** а) гаметангиогамия; б) изогамия; в) соматогамия; г) гетерогамия; д) оогамия.

**5. Пеницилл относится к:** а) плесневым грибам; б) дрожжевым грибам; в) ржавчинным хлебам; г) паразитическим грибам; д) шляпочным грибам.

**6. У каких грибов отсутствует половое размножение?** а) Zycomycetes; б) Ascomycetes; в) Basidiomycetes; г) Deuteromycetes; д) Chytridiomycetes.

**7. Плодовое тело спорыньи:** а) перитеций; б) апотеций; в) склероций; д) клейстотеций.

**8. Автотрофные и гетеротрофные (грибы) компоненты, образующие тело лишайника могут существовать:** а) порознь; б) только как единое целое; в) цианобактерии, протисты и водоросли могут существовать самостоятельно, а грибы — только вместе с автотрофными компонентами; г) грибы — самостоятельно, а автотрофные компоненты только в составе лишайника; д) цианобактерии, животные и водоросли могут существовать самостоятельно, а грибы — только вместе с автотрофными компонентами.

**9. Выберите грибы, относящиеся к аскомицетам:** а) *Aspergillus* sp.; б) *Penicillium*; в) *Saccharomyces* sp.; г) *Candida* sp.; д) *Mucor* sp.; е) *Inonotus* sp.

**10. Отдел грибов, имеющих многоклеточный мицелий. Органы полового размножения отсутствуют, сливаются две вегетативные гаплоидные клетки с образованием дикариона. У большинства есть плодовые тела, образованные из дикарионного мицелия.**  
а) Zycomycota; б) Ascomycota; в) Basidiomycota; г) Deuteromycota; д) Chytridiomycota.

**11. Отдел грибов, имеющих многоклеточный мицелий. Размножаются только бесполом путем — конидиями.** а) Zycomycota; б) Ascomycota; в) Basidiomycota; г) Deuteromycota; д) Chytridiomycota.

**12. К какому отделу грибов относятся дрожжи?** а) Chytridiomycota; б) Zycomycota; в) Ascomycota; г) Basidiomycota; д) Deuteromycota.

**13. Официально в фармации используются:** а) трутовик; б) чага; в) кладония; г) вешенка; д) шампиньон; г) цетрария.

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

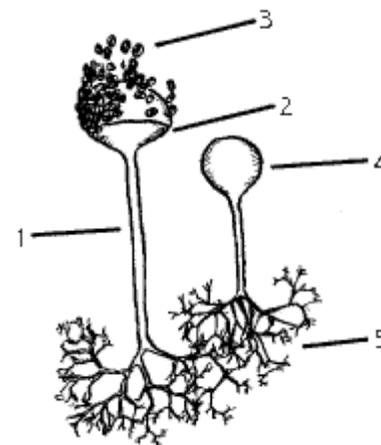
1. Наука о грибах называется ...
2. Опасный разрушитель домовых деревянных материалов гриб ...
3. Спорынья выделяет алкалоиды ...
4. Вызывает «черную ножку» капустной рассады гриб ...
5. ... слой сумок со стерильными нитями — парафизами.
6. Мицелий спорыньи выделяет сладкую липкую жидкость, так называемую «... ..», привлекающую насекомых.

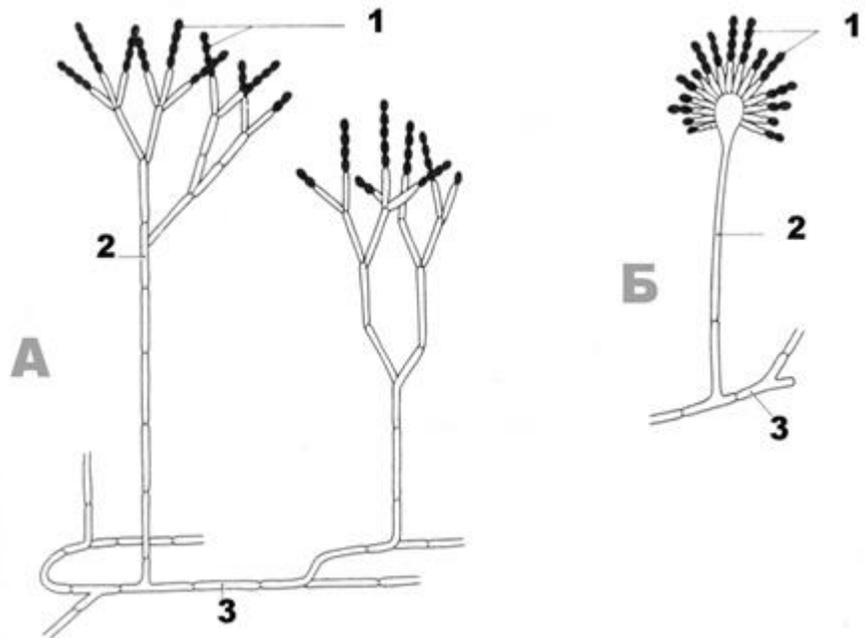
7. Ложный опенок, мухомор красный, бледная поганка относятся к порядку ...
8. Вешенка обыкновенная является ... грибом, так как питается почвенными нематодами.
9. Симбиоз мицелия гриба и корней высшего растения — ...
10. Головня и спорынья поражают ... культуры.
11. Ножка и шляпка составляют ... .. шляпочного гриба.
12. В парфюмерной промышленности используются кустистый лишайник ...
13. По форме таллома кладония альпийская относится к ... лишайникам.
14. Для сумчатых грибов характерно 3 типа плодовых тел: ..., ..., ...
15. Гименомицеты включают порядки ... и ...
16. Трихофитон паразитирует на ...
17. Для мукора характерен половой процесс ...
18. Самая короткая стадия в развитии аскомицетов ...
19. Гриб, продуцирующий цефалоспорин, называется ...

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1. Зарисуйте препарат дрожжей. Укажите полное систематическое положение.**

**Задание 2. Изучите строение пеницилла, аспергилла и мукора. Сделайте подписи к рисунку. Укажите систематическое положение грибов.**

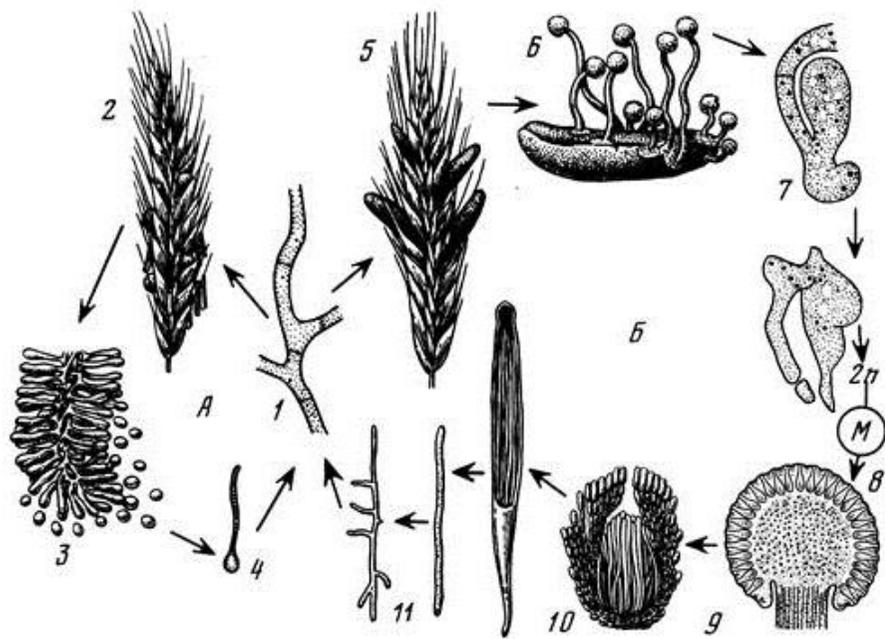




Задание 3. Рассмотрите плодовое тело чаги и трутовика. Раскрасьте. Укажите диагностические отличия. Укажите систематическое положение.



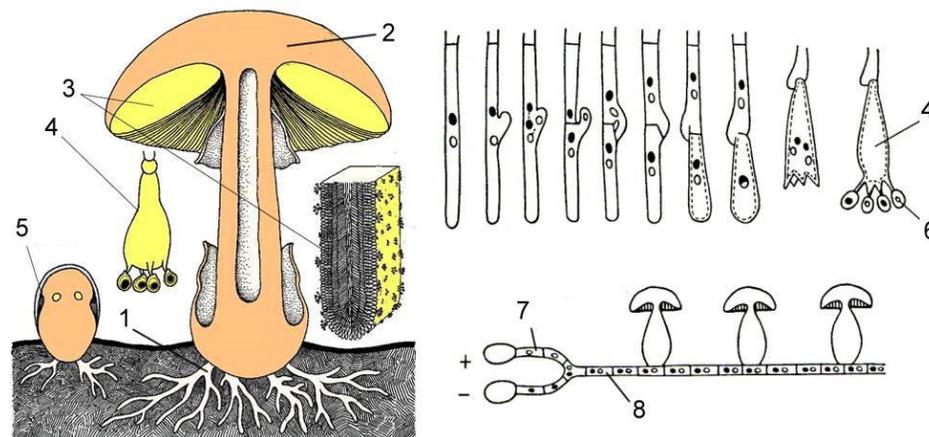
**Задание 4. Изучите жизненный цикл спорыньи. Сделайте обозначения. Укажите систематическое положение.**



- A —
- Б —
- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —

- 7 —
- 8 —
- 9 —
- 10 —
- 11 —

**Задание 5. Изучите строение и размножение шляпочного гриба. Сделайте обозначения.**



- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —
- 7 —
- 8 —

**Задание 6. Изучите коллекции лишайников. Запишите основные изученные виды.**

**Подпись преподавателя**

**Занятие № 3. Тема: ОТДЕЛ МОХОВИДНЫЕ. ОТДЕЛ ПЛАУНОВИДНЫЕ**

«\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить особенности строения и размножения моховидных, плауновидных.

<b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b>	
1. Высшие растения: общая биологическая характеристика, направления эволюции.	<b>Архегоний</b> —
2. Отдел Bryophyta: общая биологическая характеристика. Моховидные как особая линия эволюции высших растений, особенности цикла развития, классификация (классы печеночные и листостебельные мхи). Роль в природе и применение в медицине.	<b>Антеридий</b> —
3. Отдел Lycopodiophyta: общая биологическая характеристика, классификация.	<b>Спорофилл</b> —
4. Равноспоровые и разноспоровые плауновидные, цикл развития, чередование поколений и смена ядерных фаз, представители, значение и использование в медицине.	<b>Спора</b> —
<b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b>	
<b>Гаметофит</b> —	<b>Протонема</b> —
<b>Спорофит</b> —	<b>Спорангий</b> —
<b>Заросток</b> —	<b>Микроспорофиллы</b> —
<b>Ризоиды</b> —	<b>Макроспорофиллы</b> —

### ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Воду и минеральные соли из почвы растения кукушкина льна поглощают: а) корнями; б) всей поверхностью тела; в) ризоидами; г) корневищем; д) мертвыми клетками.
2. При продолжительной засухе растения сфагнома становятся серебристо-белыми. Это объясняется: а) отмиранием растения; б) потерей водоносными клетками воды и заполнением их воздухом; в) разрушением хлорофилла; г) сбрасыванием листьев; д) они всегда такие.
3. В отличие от плаунов половое поколение мхов: а) преобладает в жизненном цикле; б) является диплоидным; в) морфологически связано с бесполом; г) имеет антеридии.
4. Какова роль водной среды в половом размножении мхов: а) в ней прорастают споры; б) в ней формируются гаметы; в) по воде сперматозоиды достигают архегониев, где происходит оплодотворение; г) в воду выделяются половые клетки, где происходит их слияние; д) она необходима для прорастания зиготы.
5. Плауны характеризуются: а) листьями типа филоидов; б) длинными разветвленными подземными корневищами; в) крупными листьями; г) наличием главного корня; д) раздельным существованием гаметофита и спорофита.
6. Укажите особенности чередования поколений в цикле развития плауновидных? а) гаметофит преобладает над спорофитом; б) спорофит паразитирует на гаметофите; в) гаметофит и спорофит имеют равное развитие; г) нет четкого чередования поколений; д) гаметофит и спорофит живут изолированно друг от друга.
7. Виды плауновидных и моховидных, применяемые в медицине и фармации: а) Кукушкин лен; б) Селягинелла обыкновенная; в) Плаун баранец; г) Маршанция многообразная; д) Сфагнум магеланский.

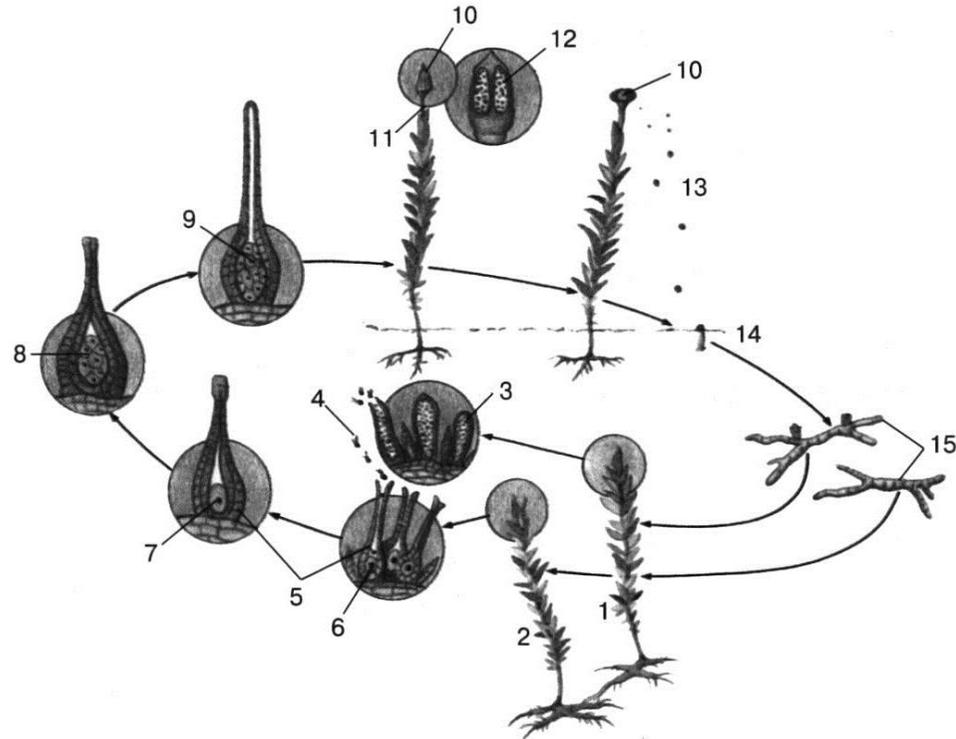
### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. У представителей моховидных в жизненном цикле ... преобладает над ...
2. Среди плауновидных в Красной книге Республики Беларусь ...
3. Оплодотворенная яйцеклетка моховидных покрывается оболочкой, делится, и формируется коробочка на ножке — ...
4. Коробочка с ножкой — ... поколение мха.
5. Из споры *Lycopodium clavatum* вырастает ... — гаметофит плауна.
6. Сфагновые мхи образуют ..., который широко используется как топливо, удобрение, сырье в химической промышленности.
7. Примером разноспоровых плауновидных является ... из класса Isoetopsida.
8. Споры ... использовали в медицине в качестве детской присыпки, а также для обсыпки пилюль.
9. Установите соответствие между отделами растений и их представителями.

Отделы	Растения	
1. Моховидные	а) полушник	ж) ликоподиум
	б) баранец	з) климациум
2. Плауновидные	в) политрихум	и) дикранум
	г) фунария	к) страусово перо
	д) ликоподиелла	л) маршанция
	е) гипнум	м) селягинелла
		н) гуперция

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Изучите цикл развития кукушкиного льна.

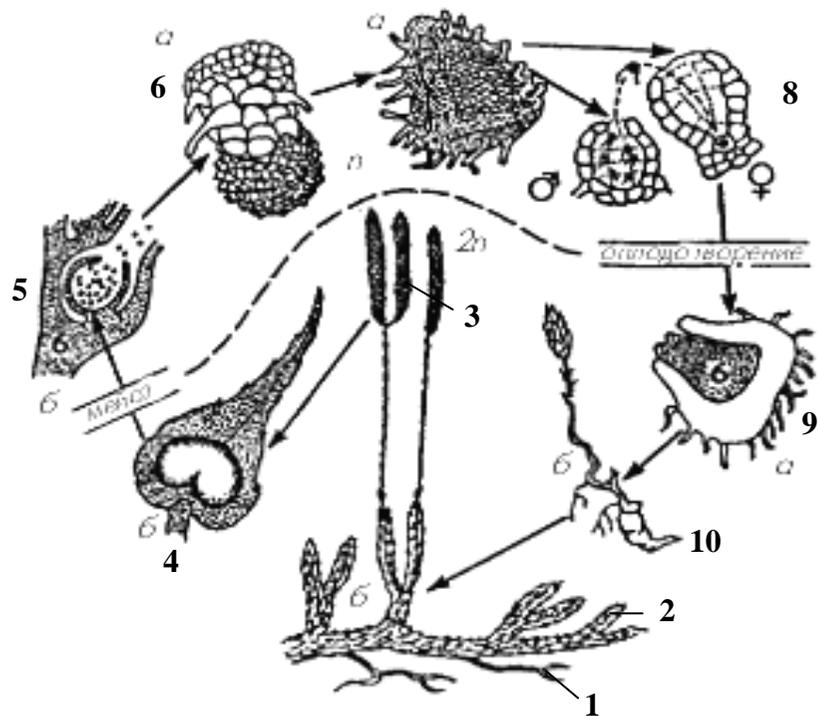


- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —
- 7 —
- 8 —

- 9 —
- 10 —
- 11 —
- 12 —
- 13 —
- 14 —
- 15 —

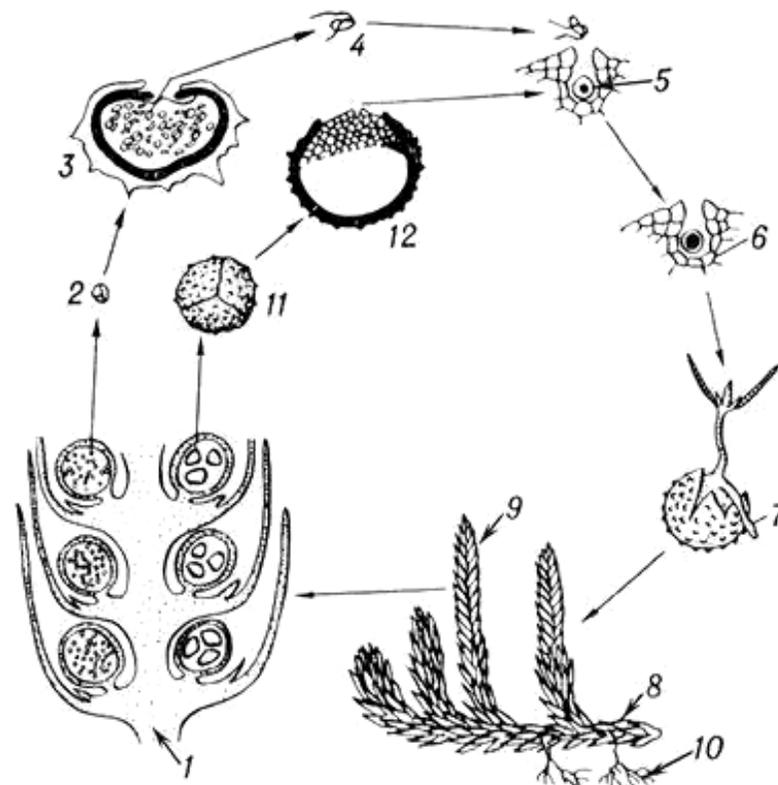
**Задание 2.** Изучите на препаратах спорогон, антеридии и архегонии кукушкиного льна. Зарисуйте, сделайте обозначения.

Задание 3. Изучите цикл развития плауна булавовидного.



- |     |      |
|-----|------|
| 1 — | 6 —  |
| 2 — | 7 —  |
| 3 — | 8 —  |
| 4 — | 9 —  |
| 5 — | 10 — |

Задание 4. Изучите строение и жизненный цикл *Селягинеллы*.  
Сделайте обозначения. Дайте полное систематическое положение.



- |     |      |
|-----|------|
| 1 — | 7 —  |
| 2 — | 8 —  |
| 3 — | 9 —  |
| 4 — | 10 — |
| 5 — | 11 — |
| 6 — | 12 — |

**Задание 5. Изучите коллекцию гербарных образцов и запишите основные изученные виды.**

**Подпись преподавателя**

**Цель занятия:** изучить особенности строения и размножения хвощевидных, папоротниковидных и их значение.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p>
<p>1. Высшие растения: общая биологическая характеристика, направления эволюции.</p> <p>2. Отдел Equisetophyta: общая биологическая характеристика, цикл развития, классификация, значение, представители, использование в медицине.</p> <p>3. Отдел Polypodiophyta: общая биологическая характеристика. Особенности морфологической организации, цикл развития, классификация.</p> <p>4. Разноспоровые папоротники, их эволюционное значение как предковой группы для голосеменных растений. Использование папоротников в медицине.</p>	<p><b>1. Сходство мхов, папоротников, хвощей, плаунов заключается в:</b> а) наличии корней, стебля, листьев; б) наличии заростка; в) строгом чередовании бесполого и полового поколений в цикле развития; г) размножении спорами; д) преобладанием в жизненном цикле бесполого поколения.</p> <p><b>2. Для папоротниковидных характерны признаки:</b> а) отсутствие настоящих листьев; б) развитие гаметофита в пределах спорофита; в) образование заростка; г) оплодотворение при наличии воды; д) наличие ризоидов у спорофита.</p> <p><b>3. Определите признаки сходства папоротниковидных и моховидных:</b> а) размножение спорами; б) наличие покровных и механических тканей; в) отсутствие корней; г) чередование полового и бесполого поколений; д) преобладание спорофита над гаметофитом.</p> <p><b>4. В отличие от плаунов для хвощей характерны следующие признаки:</b> а) гаметофит питается сапротрофно; б) образование преимущественно раздельнополых заростков; в) необходимость воды для оплодотворения; г) образование бесхлорофилльных спороносных побегов; д) независимое от спорофита существование гаметофита.</p> <p><b>5. Определите последовательность стадий развития папоротника, начиная с оплодотворения.</b> а) развитие заростка; б) оплодотворение; в) развитие спорофита; г) образование архегониев и антеридиев; д) образование спорангиев; е) прорастание споры.</p> <p><b>6. В отличие от плаунов для папоротников характерны следующие признаки:</b> а) питание гаметофита за счет спорофита; б) листья — вайи; в) наличие сосудистой проводящей системы; г) наличие придаточных корней; д) наличие фотосинтезирующего заростка.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p><b>Элатеры</b> —</p> <p><b>Вайи</b> —</p> <p><b>Индузий</b> —</p> <p><b>Сорусы</b> —</p> <p><b>Экзина</b> —</p>	

**7. Папоротники отличаются от моховидных:** а) большими размерами; б) наличием трахеид в ксилеме; в) наличием ситовидных клеток во флоэме; г) наличием в стебле механической ткани; д) всеми перечисленными признаками.

**8. Хвощи отличаются от папоротников:** а) наличием подземного корневища; б) наличием придаточных корней; в) членистыми стеблями; г) чешуйчатыми листьями; д) членистыми стеблями и чешуйчатыми листьями.

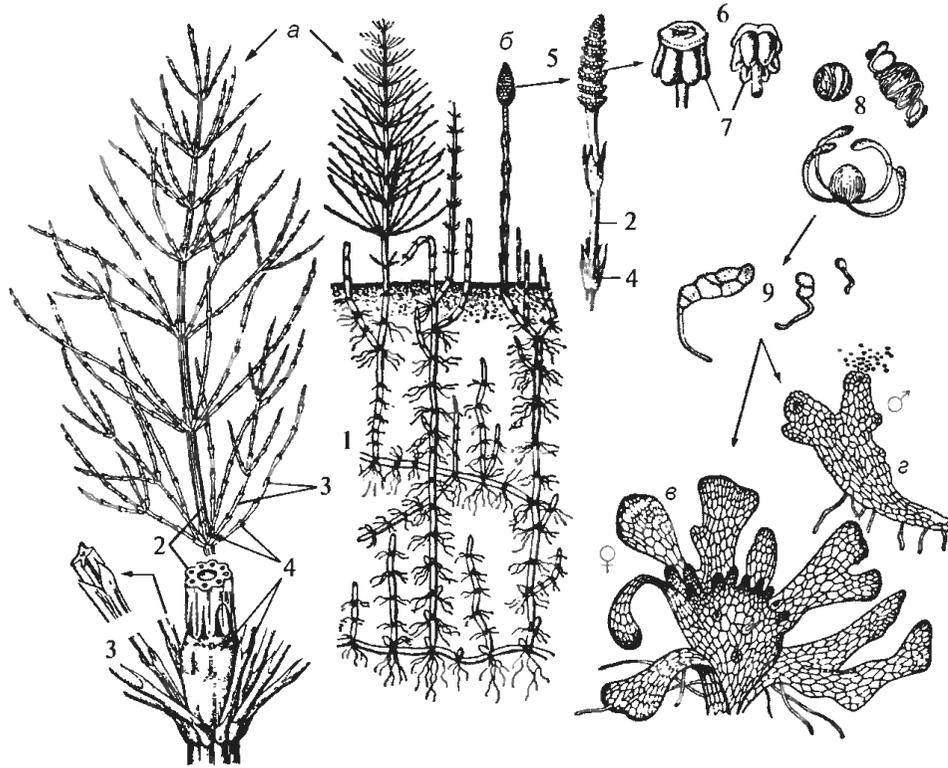
**9. Латинское название хвоща лесного:** а) *Dryopteris filix-mas*; б) *Athyrium filix-femina*; в) *Equisetum arvense*; г) *Pteridium aquilinum*; д) *Equisetum sylvaticum*.

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

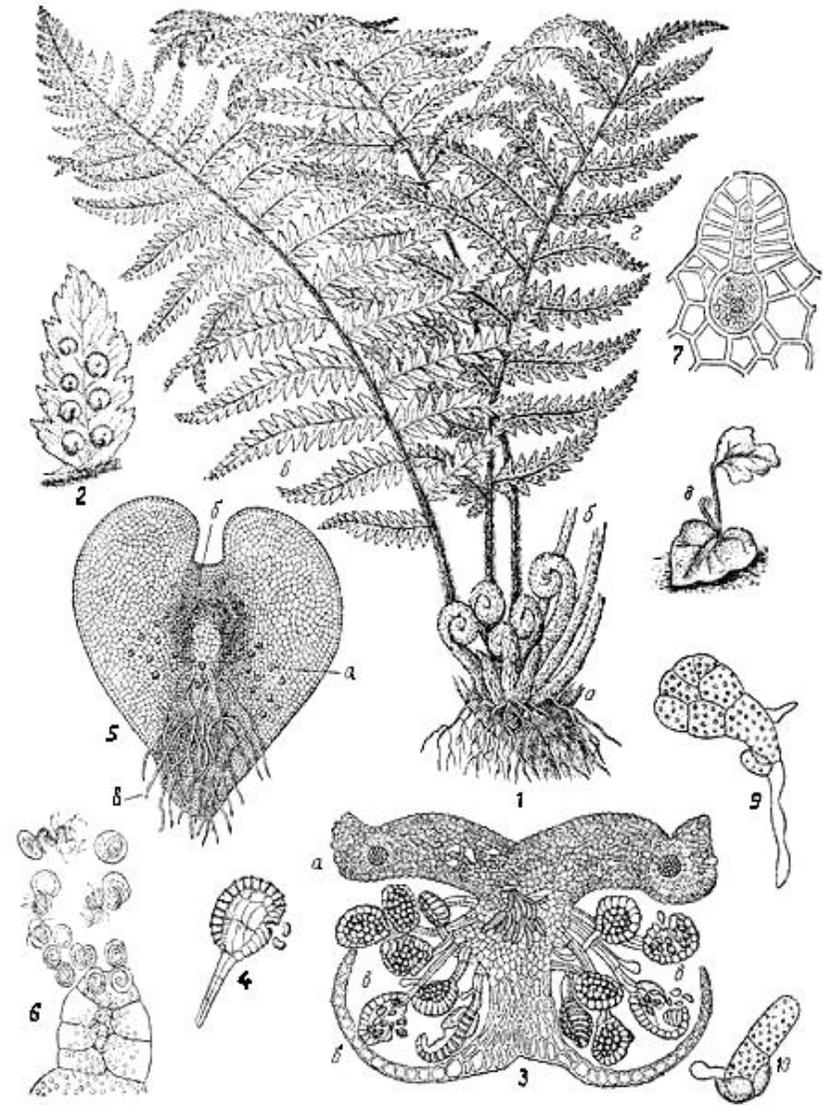
1. Археогонии у папоротников образуются на ...
2. Каждая спора хвощевидных содержит лентовидные придатки — ... удерживающие несколько спор вместе и способствующие их совместному произрастанию.
3. Вегетативные побеги хвоща ... используются в качестве мочегонного средства.
4. Плауновидные, хвощевидные и папоротниковидные произошли от ...
5. Гаметофитом у папоротника является ...
6. Стебель у папоротника — ...
7. Для хвощевидных характерно ... листорасположение.
8. Латинское название орляка обыкновенного ...
9. Антеридии у хвощей образуются на ...
10. С точки зрения эволюционного прогресса представляет наибольший интерес водный папоротник ...
11. Корневища папоротника ... используются в медицине для приготовления противоглистных препаратов.
12. Стебель хвощевидных пропитан ... и покрыт снаружи ...

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите цикл развития Хвоща полевого. Сделайте обозначения.



Задание 2. Изучите препарат «Поперечный разрез соруса *Dryopteris filix mas*» и строение папоротника. Сделайте обозначения.



**Задание 3. Изучите коллекцию гербарных образцов и запишите основные изученные виды.**

**Задание 4. Заполните таблицу.**

Вид	Диагностические признаки			
	направление главных побегов	характеристика боковых ветвей	характеристика зубцов влагалищ стебля	типичные места обитания
Хвощ полевой				
Хвощ болотный				
Хвощ луговой				
Хвощ лесной				
Хвощ зимующий				

**Подпись преподавателя**

**Занятие № 5. Тема: ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫЕ**

«\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить особенности строения, размножения и значение голосеменных.**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Отдел Pinophyta: общая биологическая характеристика, происхождение, ароморфозы.
2. Цикл развития голосеменных.
3. Семязачаток (семяпочка), его строение и развитие у голосеменных, строение пыльцы, процесс опыления. Формирование семени.
4. Классификация: вымершие (семенные папоротники, беннеттитовые) и современные (саговниковые, гинкговые, гнетовые, хвойные) классы голосеменных.
5. Класс Pinopsida: классификация, особенности строения, направления эволюции. Основные порядки класса хвойных (сосновые, кипарисовые), важнейшие представители, использование в медицине.

**Стробилы** —**Нуцеллус** —**Живица (смола)** —**Фитонциды** —**ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ****Интегументы** —**Эндосперм** —**Микориза** —**Хвоя** —**Шишковаягода** —**Микроспорофиллы** —**Макроспорофиллы** —

## ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

**1. Выберите признаки голосеменных, отличающие их от папоротниковидных:** а) гаметофит — пыльцевое зерно; б) мегаспорангий видоизменен в семязачаток; в) наличие трахеид; г) женский гаметофит имеет архегонии; д) мужской гаметофит редуцирован; е) оплодотворение не зависит от воды.

**2. Охарактеризуйте мужские шишки голосеменных:** а) на каждой чешуе 2 спорангия; б) после оплодотворения шишки начинают усиленно расти; в) шишки в виде мелких желтых колосков; г) шишка — это гаметофит.

**3. Охарактеризуйте строение вегетативных органов голосеменных:** а) в древесине отсутствуют механические ткани; б) наличие трахеид; в) только мочковатая корневая система; г) листья редуцированы.

**4. В результате деления сперматогенной клетки Голосеменных образуются:** а) два сперматозоида; б) два спермия; в) микроспоры; г) макроспоры; д) семя; е) мужской гаметофит.

**5. Женский гаметофит у сосны образуется из:** а) женской шишки; б) семяпочки; в) макроспоры; г) эндосперма; д) группы клеток делящейся макроспоры.

**6. Жизненные формы современных Голосеменных:** а) деревья, кустарники, травы; б) кустарники, травы; в) деревья, кустарники, одревесневающие лианы; г) кустарники, одревесневающие лианы, травы; д) семя, шишка, дерево.

**7. В процессе эволюции у голосеменных в отличие от споровых:** а) появился корень; б) образовались семена; в) сформировался цветок; г) появились плоды; д) наблюдается редукция гаметофита по сравнению со спорофитом; е) формируются настоящие ткани.

**8. Класс Pinopsida включает порядки:** а) Pinales и Bennettitopsida; б) Cycadopsida и Cupressales; в) Gnetopsida и Ephedrales; г) Welwitschiales и Taxales; д) Cupressales и Pinales.

9. Какой промежуток времени необходим для созревания семян сосны обыкновенной? а) 6 месяцев; б) 1 год; в) 2 года; г) 3 года.

**10. Назовите сем-во, к которому принадлежит *Juniperus communis* L.:** а) Pinaceae; б) Taxaceae; в) Cupressaceae; г) Podocarpaceae; д) Taxodiaceae.

**11. Охарактеризуйте строение семян голосеменных:** а) состоит только из зародыша и эндосперма; б) зародыш имеет корешок, стебелек, несколько семядолей; в) эндосперм формируется до оплодотворения; г) зародыш не защищен семенной кожурой.

**12. Деревья, кустарники или лианы. Листья очень разнообразны, но чаще иглообразные или чешуйчатые. Разноспоровые растения. Имеют микро- и мегастробилы. Семязачатки лежат на поверхности мегаспорофиллов открыто, голо. Гаметофиты сильно редуцированы.** а) Bryophyta; б) Lycopodiophyta; в) Equisetophyta; г) Polypodiophyta; д) Pinophyta.

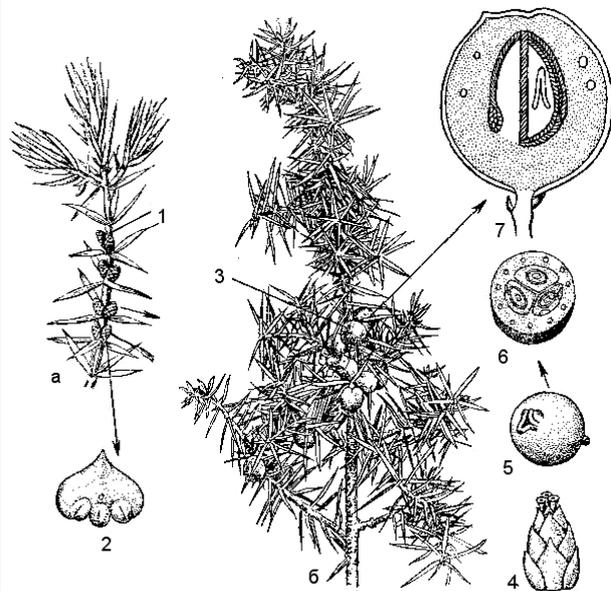
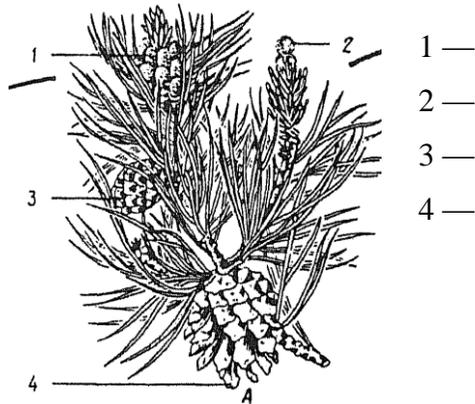
**13. В отделе голосеменных наибольшим числом видов представлен класс:** а) Ginkgoopsida; б) Gnetopsida; в) Cycadopsida; г) Pinopsida.

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Крупное листостебельное растение хвойных — это ...
2. Мужской гаметофит сосны ...
3. Женский гаметофит голосеменных ...
4. ... шишки возникают на верхушках молодых побегов, а ... шишки у основания молодых ветвей.
5. «Красное дерево» — это ...
6. Класс Pinopsida включает 2 подкласса: ... и ...
7. Сколько видов шишек можно увидеть одновременно на одной ветке сосны ...
8. У представителей класса ... голосеменных в стебле вторичная древесина имеет сосуды, смоляные ходы отсутствуют, листья супротивные, зародыши двудольные.
9. Из хвойных растений листву на зиму сбрасывает ...
10. Вымершими классами отдела Голосеменные являются ... и ...
11. У *Pinus sylvestris* хвоинки длинные и располагаются по ... в пучке.
12. После созревания семян женская шишка распадается, освобождая семена у растений рода ...
13. Шишка хвойных — это ...

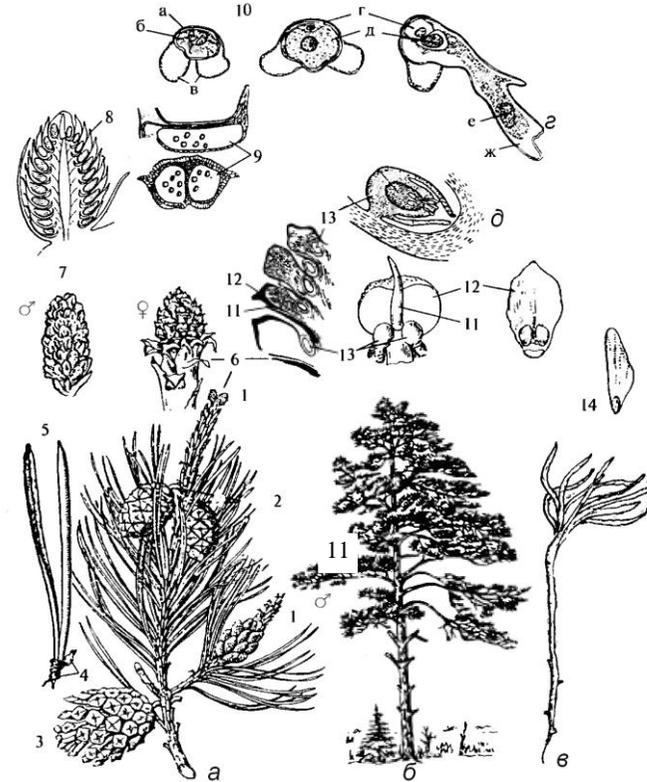
## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1. Изучите гербарные образцы сосны обыкновенной и можжевельника обыкновенного. Обратите внимание на особенности строения и расположения хвоинок, мужских и женских шишек.**



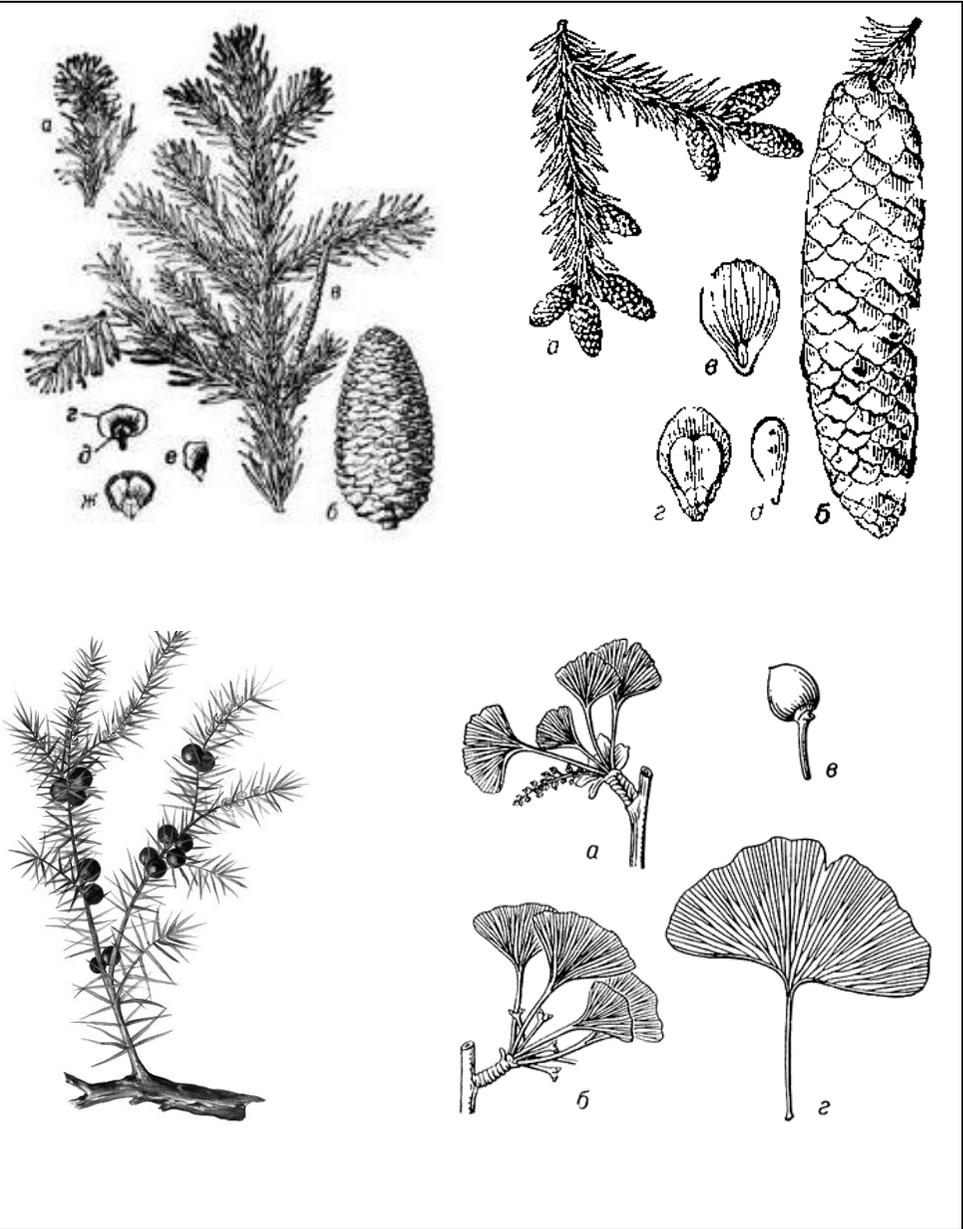
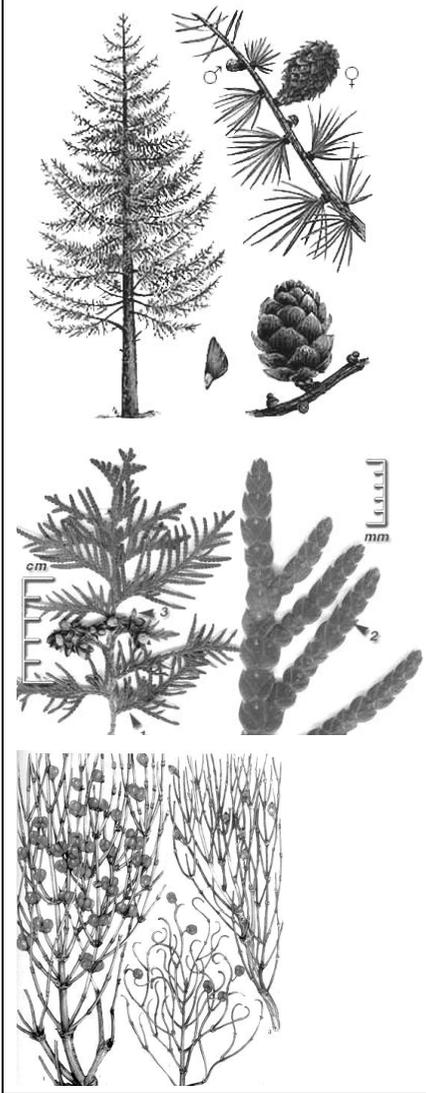
— побег с мужскими шишками;  
 — побег с женскими шишками;  
 — мужские шишки;  
 — молодая женская шишка;  
 — микроспорофилл с микроспорангиями;  
 — женская шишка;  
 — зрелые женские шишки с семязачатками

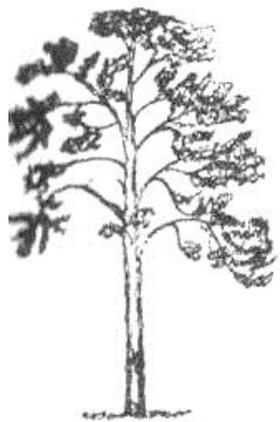
**Задание 2. Изучите цикл развития *Pinus sylvestris*.**



1 —  
 2 —  
 3 —  
 4 —  
 5 —  
 6 —  
 7 —  
 8 —  
 9 —  
 10 —  
 11 —  
 12 —  
 13 —  
 14 —

**Задание 3. Изучите гербарные образцы голосеменных. Сделайте подписи, определите растения. Укажите их полное систематическое положение.**





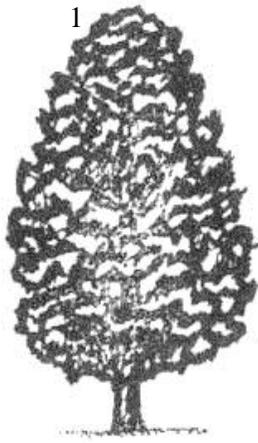
1



2



3



4



5



6

- сосна обыкновенная
- кедр ливанский
- лиственница сибирская
- ель европейская
- пихта сибирская
- сосна кедровая сибирская

**Задание 4. Изучите коллекцию гербарных образцов, запишите изученные виды и их применение в фармации.**

**Подпись преподавателя**

**Цель занятия:** изучить особенности строения и морфологические признаки корня и стебля.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Определение органа растения. Вегетативные и генеративные органы. Основные морфологические закономерности: типы симметрии, понятие о метаморфозах.
2. Корень: определение, происхождение, функции, морфологические зоны корня.
3. Виды корней: главные, боковые, придаточные.
4. Мочковатая, стержневая и смешанная корневые системы.
5. Специализация и метаморфозы корней: запасные, втягивающие, дыхательные, воздушные, корни-присоски. Симбиотические связи корней — клубеньки и микориза (эктотрофная, эндотрофная, эктоэндотрофная).
6. Морфологические признаки корней, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья.
7. Побег: определение, функции, структурные части: узел, междоузлие, пазуха листа. Листорасположение.
8. Виды побегов: вегетативные и генеративные, укороченные и удлиненные, их биологическая роль.
9. Положение побега в пространстве. Ветвление побегов: моноподиальное, симподиальное, ложнодихотомическое.
10. Метаморфозы побега: надземные и подземные.
11. Стебель: осевой структурный элемент побега. Функции стебля. Морфологическая характеристика стебля.
12. Морфологические признаки стеблей и побегов, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья.
13. Почка: определение, классификация почек по функциям, строению, происхождению и расположению на побеге.
14. Морфологические признаки почек, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья.

**Главный корень** —

**Боковой корень** —

**Придаточный корень** —

**Корневая система** —

**Луковица** —

**Столон** —

**Корнеплод** —

**Корнеклубень** —

**Корневище** —

**Клубень** —

**Почка** —

**Кладодий** —

**Микориза** —

## ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. Вегетативными органами растения являются:** а) корневище и шишка; б) цветок и плод; в) цветок и соцветие; г) стробилы; д) побег и корень; е) лист и клубень.
- 2. Корень не выполняет функцию:** а) транспортную; б) поглощения из почвы воды с минеральными веществами; в) транспирации; г) размножения; д) дыхания; е) синтеза.
- 3. У растений с мочковатой корневой системой:** а) хорошо выражен главный корень; б) главный корень не развит или слабо выражен; в) хорошо развита система придаточных корней; г) в семени чаще всего две семядоли; д) жилкование листьев часто может быть дуговым.
- 4. В какой зоне корня происходит образование корневых волосков?** а) деления; б) проведения; в) всасывания; г) роста; д) в любой зоне корня.
- 5. Корневище отличается от корня:** а) горизонтальным расположением в почве; б) наличием редуцированных листьев; в) цветом; г) отсутствием корневого чехлика; д) анатомическим строением.
- 6. Если главная ось побега имеет неограниченный верхушечный рост, и от нее отходят оси второго, третьего и т. д. порядков, уменьшающиеся от основания к верхушке, то такой тип ветвления называется:** а) симподиальным; б) дихотомическим; в) ложнодихотомическим; г) моноподиальным; д) нет правильного ответа.
- 7. Верхушечным ветвлением является:** а) моноподиальное ветвление; б) симподиальное ветвление; в) дихотомическое ветвление; г) ложнодихотомическое ветвление.
- 8. По положению на побеге различают почки:** а) смешанные и верхушечные; б) открытые и закрытые; в) зимующие и покоящиеся; г) вегетативные и генеративные; д) верхушечные и боковые.
- 9. Ветвление стебля происходит за счет:** а) образования листьев на стебле; б) образования боковых побегов; в) образования цветков и соцветий; г) корневой поросли; д) роста боковых побегов из почек; е) деятельности вставочных меристем.
- 10. Корневые клубеньки это метаморфоз:** а) главного корня; б) боковых корней на главном корне; в) придаточных корней; г) побега; д) корневища.

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Стержневая корневая система более характерна для класса ...
2. Мочковатая корневая система характерна для класса ...
3. Гифы ... микоризы образуют чехол, окутывающий корень снаружи.
4. На корнях растений семейства ... возникают особые образования — клубеньки, в которых поселяются бактерии из рода *Rhizobium*.
5. В образовании корнеплода принимают участие ... корень, и нижняя часть стебля.
6. ... корни образуются у многих тропических эпифитных однодольных из семейств орхидных, ароидных, бромелиевых.
7. У растений мангровых зарослей развиваются ... корни.
8. Клубень отличается от луковицы наличием ...
9. Стеблевой частью луковицы является ...
10. Подземный побег, расширенная часть которого образует клубни ...
11. Стебель с листьями и почками, выросший в течение одного вегетационного периода, называется ...
12. Участки стебля между соседними узлами — ...
13. ... ветвление характерно для большинства голосеменных и многих травянистых покрытосеменных растений.
14. Стеблевые ... характерны для семейства кактусовых и африканских молочайных..
15. Побеги, растущие вертикально, перпендикулярно поверхности земли, носят название ...

## МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТЕБЛЯ

### 1. По положению в пространстве:

- прямостоячий;
- восходящий или приподнимающийся;
- ползучий;
- стелющийся;
- вьющийся;
- цепляющийся или лазающий.

### 2. По длине междоузлий (указывается при ярко выраженном признаке):

- укороченный;
- удлиненный.

### 3. По форме поперечного сечения:

- округлый или цилиндрический;
- трехгранный;
- четырехгранный;
- многогранный;
- сплюснутый;
- крылатый.

### 4. По наличию полости:

- полый;
- выполненный.

### 5. По характеру поверхности:

- гладкий;
- ребристый;
- бороздчатый;
- голый;
- опушенный.

### 6. По опушению:

- войлочное;
- мохнатое;
- шелковистое;
- щетинистое;
- шерстистое.

### 7. По характеру ветвления:

- моноподиальное;
- симподиальное;
- ложнодихотомическое.

### 8. По листорасположению:

- очередное или спиральное;
- супротивное;
- мутовчатое;
- прикорневая розетка;
- верхушечная розетка.

### Метаморфозы стебля

#### Надземные:

- колючки;
- усы;
- филлоклады.

#### Подземные:

- клубень образуется на концах однолетних подземных стеблей — столонов, имеет группы почек — глазки;
- луковица — укороченный стебель (донце), имеющий почки и чешуевидные листья;
- клубнелуковица внешне напоминает луковицу, но питательные вещества накапливаются не в листьях, а в разросшемся мясистом стебле;
- корневище — листья в виде чешуек, имеются почки, придаточные корни.

## МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ КОРНЕВИЩА

### 1. Положение в пространстве:

- горизонтальное;
- вертикальное;
- косо вверх направленное;
- изогнутое;
- перекрученное.

### 2. Длина междоузлий:

- укороченное;
- удлиненное.

### 3. Форма:

- цилиндрическое;
- коническое;
- овальное;
- четковидное.

### 4. Разветвленность:

- простое;
- разветвленное.

### 5. Характер поверхности:

- гладкая;
- морщинистая (продольно- и поперечно-).

### 6. Количество апексов:

- одноглавое;
- двуглавое;
- многоглавое.

### 7. Характер излома:

- ровный;
- зернистый;
- щетинистый;
- занозистый;
- волокнистый.

### 8. Характер ветвления:

- моноподиальное;
- симподиальное.

## КОРЕНЬ — характеристика:

по происхождению

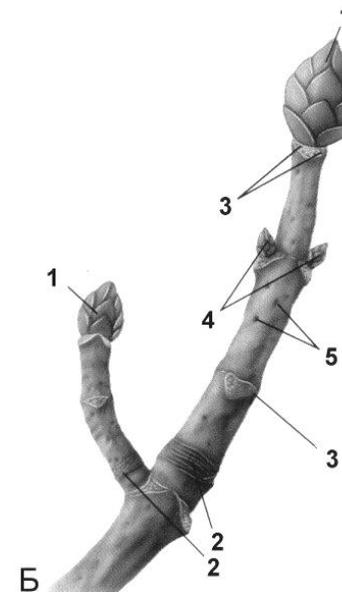
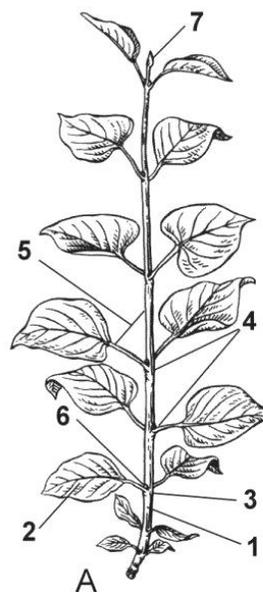
1. главный
2. боковой
3. придаточный

по типу корневой системы

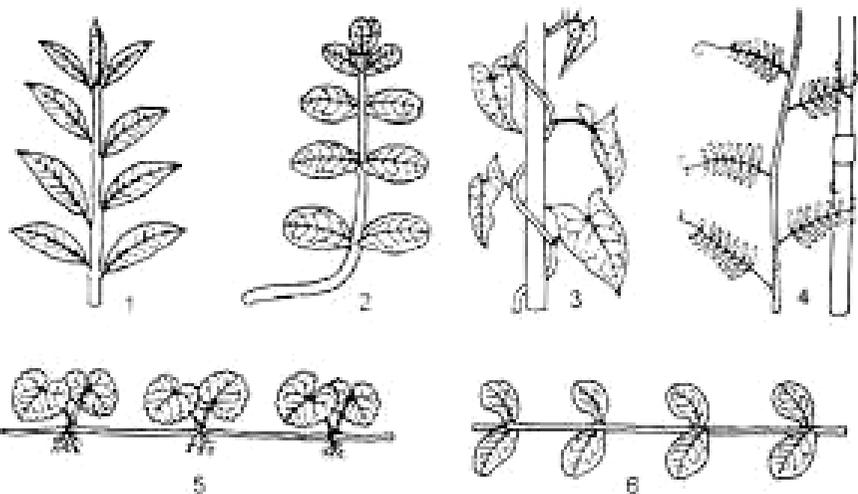
1. стержневая
2. мочковатая
3. смешанная

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Задание 1. Сделайте обозначения и подписи к рисункам.



**Задание 2. Опишите стебли на рисунке и сделайте подписи.**



- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —

**Задание 3. Опишите диагностические морфологические признаки стебля, корня и корневища на примере гербарного образца.**

**Подпись преподавателя**

**Цель занятия:** изучить особенности строения и морфологические признаки листа.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лист: определение, части листа.</li> <li>2. Функции листа.</li> <li>3. Способы прикрепления листа.</li> <li>4. Простые и сложные листья.</li> <li>5. Морфологическая характеристика листьев по сложности, жилкованию, форме и степени рассечения листовой пластинки, форме края, верхушки и основания.</li> <li>6. Листорасположение и его типы.</li> <li>7. Метаморфозы листьев с примерами растений.</li> <li>8. Морфологические признаки листьев, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья.</li> </ol>	<p><b>Лопастной лист</b> —</p> <p><b>Раздельный лист</b> —</p> <p><b>Сложный лист</b> —</p> <p><b>Рассеченный лист</b> —</p> <p><b>Гетерофиллия</b> —</p> <p><b>Листовая мозаика</b> —</p>
<p><b>Лист</b> —</p> <p><b>Черешок</b> —</p> <p><b>Эмергенцы</b> —</p> <p><b>Колючки</b> —</p> <p><b>Рахис</b> —</p> <p><b>Раструб</b> —</p>	<p><b>Листопад</b> —</p> <p><b>Прилистники</b> —</p> <p><b>Жилкование</b> —</p> <p><b>Шипы</b> —</p> <p><b>Листовой цикл</b> —</p> <p><b>Ортостиха</b> —</p>

## ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. Лист цветковых растений:** а) является генеративным органом; б) участвует в пластическом обмене; в) имеет междуузлия; г) может содержать хлоропласты; д) приспособлен к образованию гамет.
- 2. Лист цветковых растений:** а) часто дифференцирован на черешок и листовую пластинку; б) может выполнять запасную функцию; в) способен видоизменяться в спорангий; г) может содержать каротиноиды; д) приспособлен к образованию спор.
- 3. Функции жилок листа:** а) проведение воды, минеральных солей и органических веществ; б) фотосинтез; в) запасание воды; г) транспирация; д) выведение продуктов обмена; е) механическая.
- 4. Значение листопада:** а) один из способов вегетативного размножения; б) уменьшение испарения воды осенью и зимой и удаление продуктов обмена; в) предохранение корней от роста; г) снижение морозостойкости листьев; д) отсутствие условий для фотосинтеза и дыхания.
- 5. Определите тип листорасположения на рисунке:** а) очередное; б) спиральное; в) супротивное; г) мутовчатое; д) перистое.
- 6. Лист, у которого расчленение листовой пластинки доходит до главной жилки, называется:** а) лопастным; б) раздельным; в) рассеченным; г) сложным, д) видоизмененным.
- 7. Для листьев двудольных растений характерно жилкование:** а) параллельное; б) дуговое; в) дихотомическое; г) пальчатое; д) спиральное
- 8. Если основание листа значительно разрастается, охватывая стебель, то образуется:** а) листовое влагалище; б) раструб; в) черешок; г) рахис; д) прилистники.
- 9. Метаморфозами листа являются:** а) ловчие аппараты; б) корневища; в) гаустории; г) филлокладии; д) столоны.
- 10. На рисунке представлен край листа:** а) пильчатый; б) зубчатый; в) городчатый; г) выемчатый; д) цельный.
- 11. Если от каждого узла стебля отходят по три и более листьев, то такое листорасположение называется:** а) супротивным; б) очередным; в) мутовчатым; г) спиральным; д) моноподиальным.



## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Выступы листовой пластинки раздельных листьев называются ...



2. На рисунке представлен лист ...

3. Парные боковые выросты у основания листа называются ...

4. Как называется лист, у которого листочки расположены на рахисе по всей длине, а на его верхушке располагаются два листочка? ...

5. Для листьев большинства однодольных растений характерно жилкование ...



6. На рисунке представлен лист по степени сложности ...

7. Форма листовой пластинки определяется по ...

8. Сросшиеся прилистники называются ...

9. Уплощенный черешок называется ...

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Сделайте обозначения к рисункам.

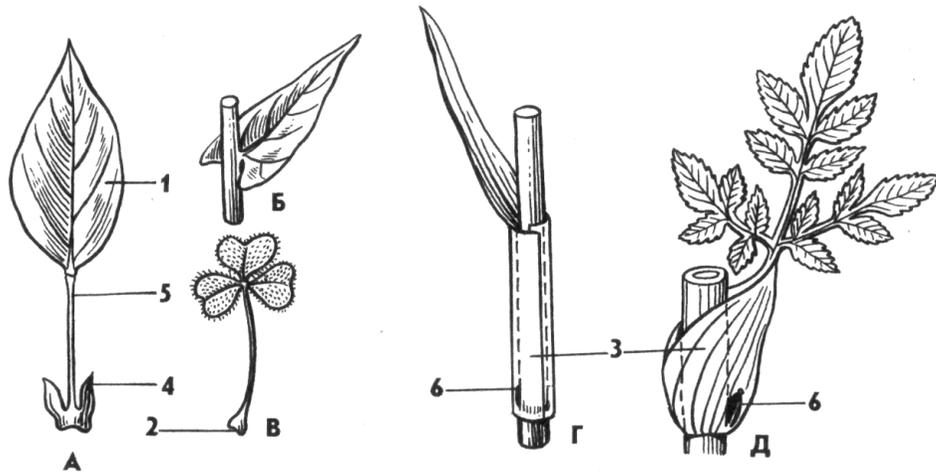


Рис. 1. Части листа и способы прикрепления к стеблю

- |     |     |
|-----|-----|
| А — | 1 — |
| Б — | 2 — |
| В — | 3 — |
| Г — | 4 — |
| Д — | 5 — |
|     | 6 — |

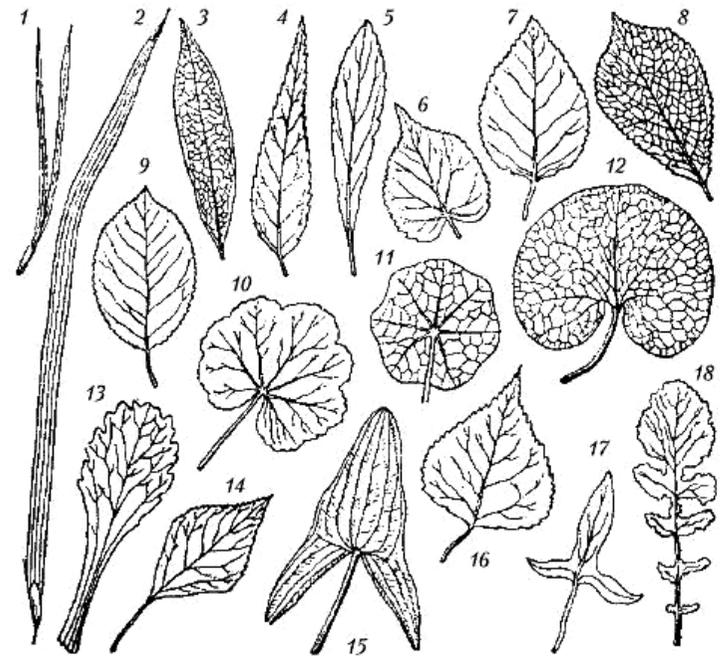


Рис. 2.

Опишите формы листа и тип жилкования.

- |     |      |
|-----|------|
| 1 — | 10 — |
| 2 — | 11 — |
| 3 — | 12 — |
| 4 — | 13 — |
| 5 — | 14 — |
| 6 — | 15 — |
| 7 — | 16 — |
| 8 — | 17 — |
| 9 — | 18 — |

**Задание 2. Сделайте описание морфологических диагностических признаков растения гербарных образцов согласно схеме.**

**Подпись преподавателя**

## СХЕМА ОПИСАНИЯ ЛИСТА

### 1. По прикреплению к стеблю:

- сидячий;
- черешковый;
- стеблеобъемлющий;
- пронзенный;
- влагалищный;
- с раструбом.

### 2. По сложности листа:

- простой;
- сложный (пальчатосложный, тройчатосложный, перистосложный: парно- и непарноперистосложный).

### 3. По форме листовой пластинки (определяется отношением длины и расположением самой широкой части листа):

- округлый (осина);
- яйцевидный (граб, подорожник);
- эллиптический;
- продолговатый;
- ланцетный (ива, олеандр);
- линейный (пшеница, ячмень).

### 4. Жилкование:

- простое;
- дихотомическое;
- перистое (перистокрабежное, перистопетлевидное, перистосетчатое);
- пальчатое (пальчатокрабежное, пальчатопетлевидное, пальчатосетчатое);
- дуговое;
- параллельное.

### 5. По степени рассечения листовой пластинки:

- цельный;
- лопастной (перисто- и пальчатолопастной);
- раздельный (перисто- и пальчатораздельный);
- рассеченный (перисто- и пальчаторассеченный).

### 6. По форме края листовой пластинки:

- цельнокрайний;
- пильчатый;
- зубчатый;
- городчатый;
- выемчатый;
- шиповатый;
- волнистый;
- двоякопильчатый;
- двоякозубчатый.

### 7. По форме верхушки листовой пластинки:

- острая;
- остроконечная;
- заостренная;
- туповатая;
- усеченная;
- выемчатая.

### 8. По форме основания листовой пластинки:

- клиновидное;
- стреловидное;
- копьевидное;
- усеченное;
- округлое;
- неравнобокое;
- сердцевидное;
- суженное.

### Метаморфозы листа:

1. Колючки (барбарис, чертополох, белая акация).
2. Усики (горох).
3. Чешуи (почки).
4. Филлодии уплощенные черешки листьев, напоминающие листовую пластинку (австралийская акация).
5. Семядоли — зародышевые листья (бобовые).

**ЦВЕТОК. СОЦВЕТИЕ**

**Цель занятия:** изучить морфологические признаки и особенности строения цветков.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Цветок: определение, строение, функции.
2. Теории происхождения цветка.
3. Строение цветка. Околоцветник: строение, функции, типы.
4. Андроцей: происхождение, строение, классификация, функции.
5. Гинецей: происхождение, строение, классификация, функции.
6. Формула и диаграмма цветка.
7. Соцветие: определение, биологическая роль. Структурные элементы соцветий: главная и боковые оси, флоральная единица, прицветные листья.
8. Классификация соцветий: по расположению на растении (верхушечные, пазушные, интеркалярные), по степени олиственности (фрондозные, брактеозные, голые), по наличию цветка, заканчивающего главную ось (открытые, закрытые), по типу и степени разветвления осей соцветия (цимоидные и ботриоидные, простые, агрегатные и сложные, тирсы).

**Цветок** —

**Цветоложе** —

**Андроцей (Androceum)** —

**Гинецей (Gyneseum)** —

**Околоцветник** —

**Чашечка** —

**Венчик** —

**Простой околоцветник** —

**Зигоморфный цветок** —

**Обоеполый цветок** —

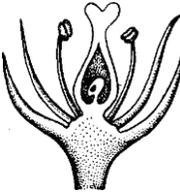
**Соцветие** —

**Ботриоидное соцветие** —

**Ценокарпный гинецей** —

**Верхняя завязь** —

**Прицветники** —

<p>Цимоеидное соцветие —</p> <p>Тирс —</p> <p>Монохазии —</p> <p>Дихазии —</p> <p>Плейохазий —</p>	<p>6. Если гинецей состоит из нескольких плодолистиков, которые не срастаются между собой и образуют много пестиков, то он называется: а) монокарпным; б) апокарпным; в) ценокарпным; г) псевдомонокарпным; д) синкарпным.</p> <p>7. Однодомными называют растения, у которых: а) цветки обоеполые; б) цветки раздельнополые и находятся на разных растениях; в) цветки раздельнополые и находятся на одном растении; г) формируются простые цветки; д) в цветке имеются чашечка и венчик</p> <p>8. На рисунке цветок: а) с верхней завязью; б) с нижней завязью; в) с полунижней завязью; г) со средней завязью.</p> <p>9. К растениям, имеющим цветки двух типов — мужские и женские, относится: а) морковь; б) тыква; в) укроп; г) репа; д) шиповник.</p> <p>10. Формула обоеполого цветка с простым околоцветником: а) <math>Ca_5Co_5A_5G_{(5)}</math>; б) <math>P_5A_{\infty}G_{\underline{2}}</math>; в) <math>\overset{\delta}{P}_4A_4G_0</math>; г) <math>\overset{\text{♀}}{P}_{(4)}A_0G_{(2)}</math>; д) <math>Ca_{(4)}Co_{(4)}A_{4+4}G_{(4)}</math>.</p> <p>11. Биологическое значение соцветий: а) мелкие цветки, собранные в соцветия, лучше заметны насекомым; б) соцветия окрашены ярче, чем одиночные цветки; в) водой опыляется сразу группа цветков; г) цветки соцветий выделяют нектар; д) цветки соцветий издают аромат.</p> <p>12. К какому типу соцветий относится дихазий? а) цимоеиды; б) тирсы; в) простые ботриоидные; г) сложные ботриоидные; г) агрегатные.</p> <p>13. К какой группе соцветий относится соцветие метелка? а) цимоеиды; б) простые ботриоидные; в) сложные ботриоидные; г) тирсы.</p> <p>14. У какого соцветия первым распускается цветок на главной оси? а) зонтик; б) кисть; в) завиток; г) щиток; д) головка.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <p>1. Цветок содержит: а) осевой стержень; б) цветоложе, околоцветник; в) пестик и осевой стержень; г) тычинки и спорангий; д) спорангиеносец и спорангий.</p> <p>2. Видоизмененные листья в цветке образуют: а) цветоножку; б) цветоложе; в) околоцветник; г) пестик и цветоножку; д) нет правильного ответа.</p> <p>3. Видоизменения стебля в цветке образуют: а) околоцветник; б) цветоложе; в) завязь; г) пестик; д) тычинки.</p> <p>4. Спорофит покрытосеменных — это: а) листостебельное растение; б) семя; в) пыльник; г) пыльцевое зерно; д) цветок.</p> <p>5. Если части цветка располагаются в виде ряда концентрических кругов, то такой цветок называют: а) циклическим; б) ациклическим; в) гемициклическим; г) концентрическим; д) зигоморфным.</p>	

**15. Соцветие кисть имеют растения:** а) черемуха; б) укроп; в) яблоня; г) подорожник; д) кукуруза.

**16. Соцветие сложный зонтик имеют растения:** а) черемуха; б) укроп; в) яблоня; г) подорожник; д) кукуруза.

**17. На рисунке представлено соцветие:** а) извилина; б) завиток; в) плейохазий; г) кисть; д) циатий.



**18. Соцветие, у которого главная ось нарастает моноподиально, а парциальные соцветия — цимоиды, называется:** а) сложный зонтик; б) дихазий; в) тирс; г) монохазий; д) метелка.

**19. Для какого соцветия характерна обертка?** а) головка; б) корзинка; в) початок; г) щиток; д) колос.

**20. У какого соцветия моноподиальное ветвление всех осей?** а) завиток; б) извилина; в) антела; г) дихазий; д) плейохазий.

### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Боковые оси ... соцветий не ветвятся и представляют собой цветоножки, заканчивающиеся цветками.
2. Для пижмы характерен щиток корзинок, т. е. ее соцветие ...
3. Цимоидные соцветия обязательно характеризуются ... ветвлением парциальных соцветий.
4. Если главная ось заканчивается верхушечным цветком, в этом случае соцветие ограничено в росте и называется ...
5. Редуцированные тычинки (без пыльников), называются ...

6. Внутренний участок цветоложа занят гинецеем, т. е. совокупностью ... образующих пестик.

7. Сидячими называются цветки, у которых отсутствует ...

8. Для красавки, льна, картофеля характерен ... тип цветков.

9. ... теория происхождения цветка предполагает, что цветок — видоизмененное соцветие, а все части цветка — сросшиеся простые цветки.

10. Цветок, изображенный на рисунке, имеет ... гинецей.



11. Железы цветка, расположенные у основания лепестков, называются ...

12. Проекция цветка на плоскость — это ...

13. Описание цветка с помощью букв и цифр — это ...

14. Листочки, покрывающие корзинку снизу, называются ...

15. Соцветие головка относится к группе соцветий ...

16. Андроцей, у которого все тычинки свободные, называется ..., а если тычинки располагаются на двух уровнях — ...

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Сделайте подписи к рисункам.

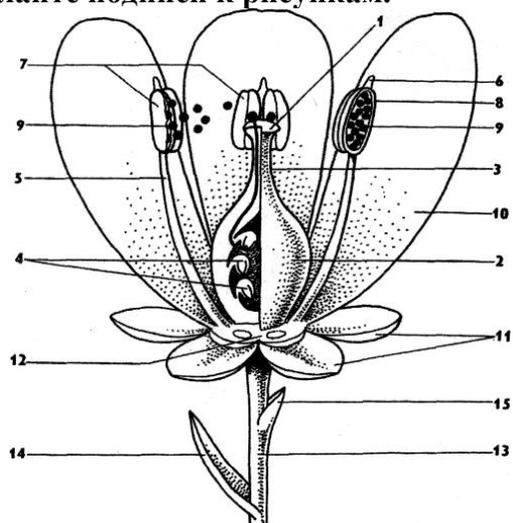
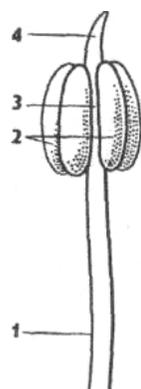


Рис. 1. Схема строения цветка

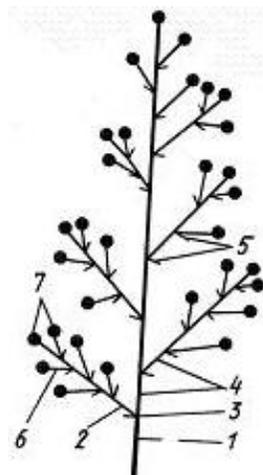
- |     |      |
|-----|------|
| 1 — | 9 —  |
| 2 — | 10 — |
| 3 — | 11 — |
| 4 — | 12 — |
| 5 — | 13 — |
| 6 — | 14 — |
| 7 — | 15 — |
| 8 — |      |

Рис. 2. Строение тычинки



- |     |
|-----|
| 1 — |
| 2 — |
| 3 — |
| 4 — |

Задание 2. Изучите общий план строения соцветия. Сделайте обозначения.



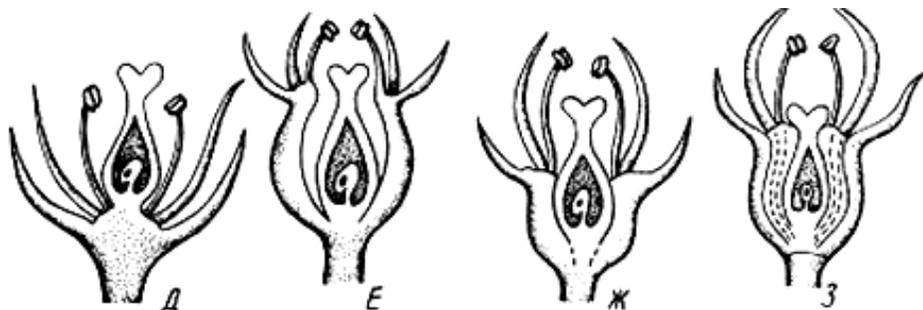
- прицветники
- цветоножки
- боковая ось
- междоузлия
- главная ось
- цветки
- узлы

Задание 3. Изучите диаграмму цветка. Сделайте обозначения. Составьте формулу цветка.

- |     |
|-----|
| 1 — |
| 2 — |
| 3 — |
| 4 — |
| 5 — |
| 6 — |
| 7 — |

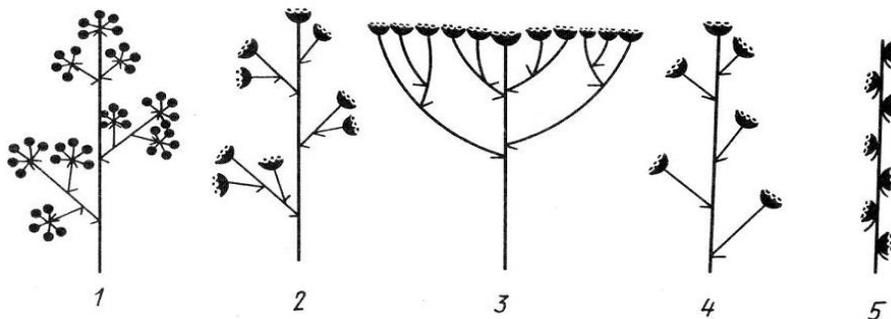


**Задание 4. Изучите типы завязи. Сделайте обозначения.**



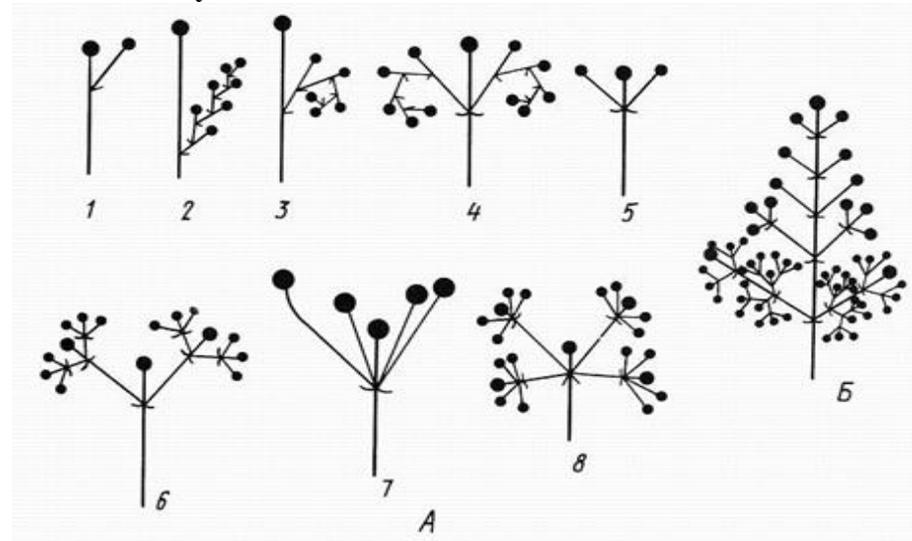
- нижняя завязь, околоцветник надпестичный
- одногнездная завязь монокарпного гинецея
- верхняя завязь, показан гипантий
- верхняя завязь, околоцветник подпестичный

**Задание 5. Изучите типы агрегатных соцветий.**



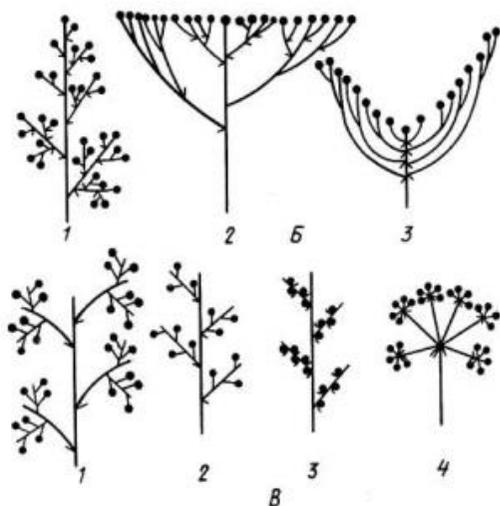
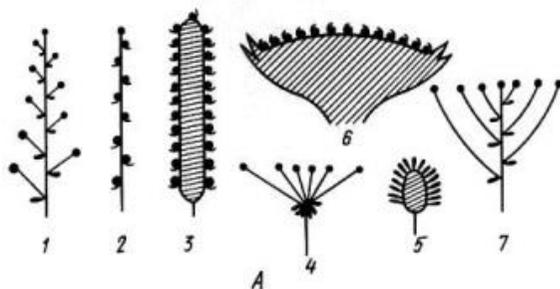
- щиток корзинок
- кисть корзинок
- колос корзинок
- метелка зонтиков
- метелка корзинок

**Задание 6. Изучите цимоидные соцветия.**



- элементарный монохазий
- извилина
- завиток
- дихазии
- дихазий
- тройной дихазий
- плейохазии
- плейохазий
- двойной плейохазий
- тирс
- цимоиды
- монохазии
- двойной завиток

**Задание 7. Изучите типы ботриоидных соцветий.**



А — простые ботриоидные:

- головка
- корзинка
- щиток
- кисть
- колос
- початок
- простой зонтик

Б — сложные ботриоидные.

Метелка и ее производные:

- метелка
- сложный щиток
- антела

В — сложные ботриоидные.

Сложная кисть и ее производные:

- тройная кисть
- двойная кисть
- двойной колос
- двойной зонтик

**Задание 8. Изучите строение цветка.**

а) Рассмотрите цветки, обратите внимание на размеры, форму, взаимосвязь чашелистиков и лепестков, характер околоцветника.

б) Опишите цветки согласно схеме, напишите формулу и диаграмму цветков.

**ЛЮТИК**

**ТЮЛЬПАН**

**ШИПОВНИК**

**ФИАЛКА**

**ЛЮПИН**

**ИРИС**

**ПЕЧЕНОЧНИЦА**

**МАЉВА**

**ГРУША**



**Цель занятия:** изучить морфологические признаки и особенности строения семян и плодов.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микроспорогенез и формирование мужского гаметофита у покрытосеменных.</li> <li>2. Мегаспорогенез и формирование женского гаметофита у покрытосеменных.</li> <li>3. Опыление у покрытосеменных. Приспособления растений к различным типам и способам опыления.</li> <li>4. Оплодотворение у покрытосеменных. Смена ядерных фаз и чередование поколений у покрытосеменных.</li> <li>5. Семя: определение, строение, функции. Строение зародыша. Классификация семян по месту локализации запасных веществ.</li> <li>6. Отличия в строении семян двудольных и однодольных растений.</li> <li>7. Плод: определение, строение, функции. Участие различных частей цветка в образовании плодов.</li> <li>8. Классификация плодов, основанная на строении гинецея.</li> <li>9. Плоды истинные и ложные. Соплодия.</li> <li>10. Типы распространения плодов: анемохория, гидрохория, зоохория.</li> <li>11. Использование цветков, соцветий, плодов и семян в медицине.</li> <li>12. Диагностические признаки при анализе цветков, плодов и семян как лекарственного растительного сырья.</li> </ol>	<p><b>Нуцеллус</b> —</p> <p><b>Микропиле</b> —</p> <p><b>Эндосперм</b> —</p> <p><b>Синергиды</b> —</p> <p><b>Антиподы</b> —</p> <p><b>Двойное оплодотворение</b> —</p> <p><b>Апомиксис</b> —</p> <p><b>Амфимиксис</b> —</p>
<p><b>Экзина</b> —</p> <p><b>Интина</b> —</p> <p><b>Тапетум</b> —</p>	<p><b>Апокарпии</b> —</p> <p><b>Перикарпий</b> —</p> <p><b>Семя</b> —</p>

### ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

**1. Суть двойного оплодотворения у цветковых растений:** а) слияние яйцеклетки и центральной клетки; б) перенос удвоенного количества пыльцы; в) слияние одного спермия с яйцеклеткой, второго — с центральной клеткой зародышевого мешка; г) слияние спермия и вегетативной клетки; д) образование пыльцы.

**2. Истинные плоды развиваются из:** а) пыльников; б) завязи; в) цветоложа; г) оснований чашелистиков; д) основания лепестков; е) пестика.

**3. Ложные плоды развиваются при разрастании:** а) почечки; б) вершин тычинок; в) оснований чашелистиков и лепестков; г) цветоножки; д) цветоноса.

**4. Плоды стручок и боб являются:** а) сборными; б) сухими; в) многосемянными; г) невскрывающимися с тонким околоплодником; д) сочными с деревянистым околоплодником.

**5. Плод ягода отличается от костянки тем, что он:** а) многосемянный; б) сочный; в) сборный; г) не имеет деревянистого внутреннего слоя околоплодника; д) невскрывающийся с тонким околоплодником; е) ценокарпный.

**6. В результате какого процесса происходит смена ядерных фаз от гаплоидной к диплоидной?** а) микроспорогенез; б) мегаспорогенез; в) опыление; г) оплодотворение; д) гаметогенез.

**7. Перисперм образуется:** а) из триплоидной центральной клетки; б) из клеток синергид; в) из клеток антипод; г) из зигот; д) из клеток нуцеллуса.

**8. Плод укропа называется:** а) яблоко; б) фрага; в) вислоплодник; г) ягода; д) семянка.

**9. Какой плод у земляники?** а) многоорешек; б) многокостянка; в) ягода; г) многолистовка; д) гесперидий; е) фрага.

**10. К сухим многосемянным плодам относится:** а) семянка; б) коробочка; в) желудь; г) яблоко; д) зерновка.

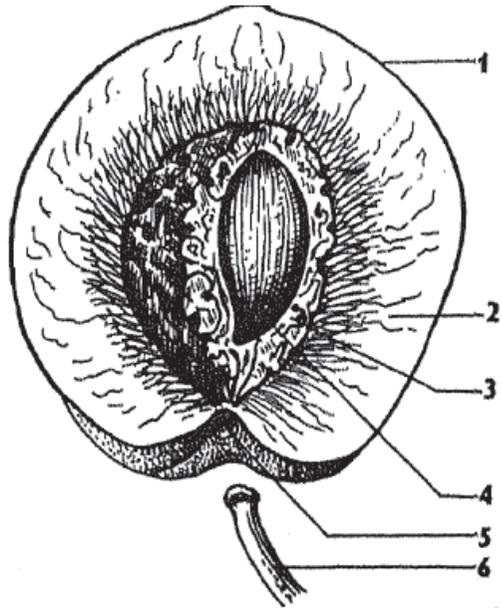
11. Семена классифицируют по: а) количеству семядолей; б) месту отложения питательных веществ; в) строению экзокарпия; г) химическому составу; д) строению семенной кожуры.

### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Мужской гаметофит цветковых растений — это ...
2. Развитие зародыша из антиподы или синергиды называется ...
3. При ... зародыш развивается из клетки нуцеллуса или интегумента.
4. ... погружает зародыш в эндосперм и нередко выполняет функции присоски.
5. Плод, в котором околоплодник образуется только из стенок завязи, называется ...
6. ... плод может быть разделен перегородками, соответствующими перегородкам сложного пестика.
7. Из цветка с нижней завязью развивается ... плод.
8. Плод шиповника ...
9. Плод лимона ...
10. Женским гаметофитом в цветке является ...
11. Основная классификация плодов основана на ...

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

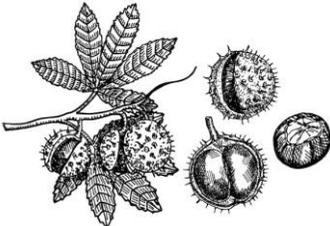
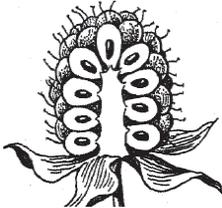
**Задание 1.** Изучите строение плода костянки на примере персика.



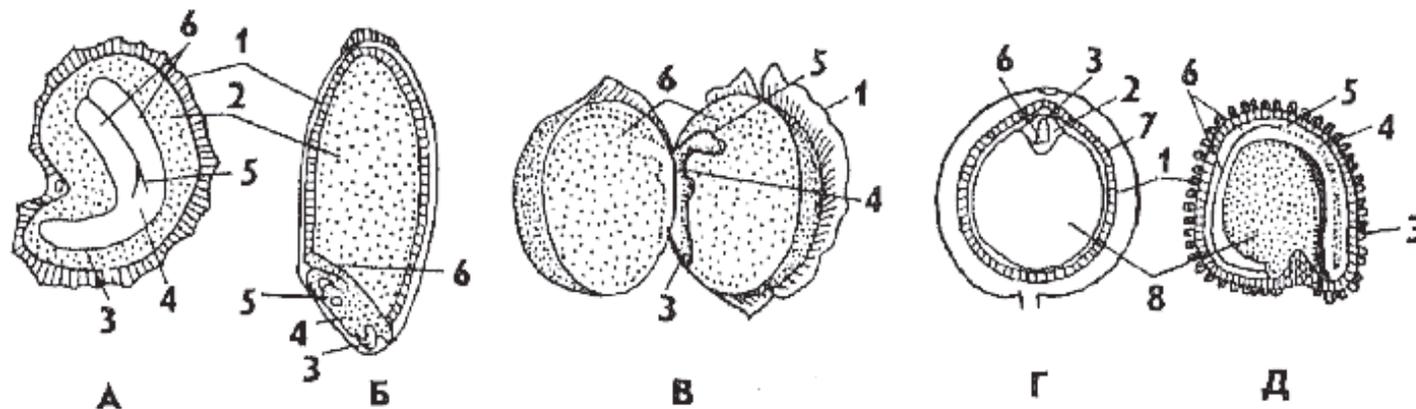
- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —

**Задание 2.** Проведите морфологический анализ коллекции плодов, определите, к какой группе их относят, дайте названия, зарисуйте.

1. Гречиха посевная	
2. Черника обыкновенная	
3. Фасоль обыкновенная	
4. Белена черная	
5. Боярышник колючий	
6. Пшеница мягкая	

7. Грецкий орех		12. Каштан конский	
8. Лютик едкий		13. Груша обыкновенная	
9. Фенхель Тмин Кориандр Укроп		14. Расторопша пятнистая	
10. Земляника лесная		15. Шиповник собачий	
11. Тыква обыкновенная		16. Малина обыкновенная	

Задание 3. Изучите строение семян. Сделайте обозначения.



_____ куколь	_____ пшеница	_____ горох	_____ мак снотворный	_____ перец
1 —	1 —	1 —	1 —	1 —
2 —	2 —	2 —	2 —	2 —
3 —	3 —	3 —	3 —	3 —
4 —	4 —	4 —	4 —	4 —
5 —	5 —	5 —	5 —	5 —
6 —	6 —	6 —	6 —	6 —
			7 —	7 —
			8 —	8 —

## СХЕМА МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ СЕМЯН

### 1. По форме:

- шаровидные;
- дисковидные;
- чечевицеобразные;
- удлинённые.

### 2. По размеру:

- мелкие;
- крупные.

### 3. По структуре поверхности:

- гладкие;
- шероховатые;
- бороздчатые;
- ребристые.

### 4. По наличию присемянника:

- с присемянником;
- без присемянника.

### 5. По расположению питательных веществ в частях семени

- в семядолях, зародыш занимает всю полость зародышевого мешка, вытесняя эндосперм;
- в эндосперме, зародыш занимает меньшую часть семени;
- в перисперме (образуется из нуцеллуса), эндосперм полностью расходуется зародышем в процессе формирования семени;
- в перисперме и эндосперме, редкий тип семян.

## СХЕМА ОПИСАНИЯ ПЛОДА

### 1. По происхождению:

- истинные;
- ложные.

### 2. По количеству семян:

- односемянные;
- многосемянные.

### 3. По консистенции околоплодника:

- сухие;
- сочные.

### 4. По способности к вскрыванию:

- невскрывающиеся;
- вскрывающиеся.

**5. По сложности:** простые — образуются из завязи одного пестика, сборные — образуются из завязей нескольких свободных пестиков одного цветка.

### 6. По типу гинецея.

Подпись преподавателя

**Занятие № 10. Тема: ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ**

«\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_ г.

**Цель занятия:** выявить уровень знаний материала пройденных тем.

**Систематика низших и высших архегониаг.**

**Введение в фармацевтическую ботанику. Водоросли. Грибы**

Фармацевтическая ботаника как раздел ботаники, содержащий систематизированные научные знания, необходимые в профессиональной деятельности провизора. Интегративные связи фармацевтической ботаники с естественнонаучными и специальными дисциплинами.

Водоросли: общая биологическая характеристика, классификация, характеристика важнейших групп. Отдел Rhodophyta: строение клетки, пигменты, запасные вещества, особенности размножения, распространение, практическое использование, основные представители. Отдел Chlorophyta: общая характеристика, строение клетки, пигменты, запасные вещества, значение зеленых водорослей. Отдел Phaeophyta: общая характеристика, строение клетки, пигменты, запасные вещества, типы чередования поколений (изоморфный и гетероморфный), важнейшие представители, использование в медицине и фармации. Отдел Charophyta: общая характеристика, особенности строения тела, представители, значение.

Царство Fungi: общая биологическая характеристика. Типы мицелия. Гаплоидная, дикарионтическая и диплоидная ядерные фазы в цикле развития грибов. Размножение грибов. Принципы классификации грибов. Характеристика основных отделов грибов: Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, Deuteromycota, представители, значение и применение в медицине. Отдел Lichenes: общая биологическая характеристика, классификация жизненных форм, особенности размножения. Роль лишайников в природе и их использование в медицине.

**Высшие архегониальные растения**

Высшие растения: общая биологическая характеристика, направления эволюции.

Отдел Bryophyta: общая биологическая характеристика. Моховидные как особая линия эволюции высших растений, особенности цикла развития, классификация (классы печеночные и листостебельные мхи). Роль в природе и применение в медицине.

Отдел Lycopodiophyta: общая биологическая характеристика, классификация. Равноспоровые и разноспоровые плауновидные, цикл развития, чередование поколений и смена ядерных фаз, представители, значение и использование в медицине.

Отдел Equisetophyta: общая биологическая характеристика, цикл развития, классификация, значение, представители, использование в медицине.

Отдел Polypodiophyta: общая биологическая характеристика. Особенности морфологической организации, цикл развития, классификация.

Разноспоровые папоротники, их эволюционное значение как предковой группы для голосеменных растений. Использование папоротников в медицине.

Отдел Pinophyta: общая биологическая характеристика, происхождение, ароморфозы. Цикл развития голосеменных. Семязачаток (семяпочка), его строение и развитие у голосеменных, строение пыльцы, процесс опыления. Формирование семени. Классификация: вымершие (семенные папоротники, беннеттитовые) и современные (саговниковые, гинкговые, гнетовые, хвойные) классы голосеменных. Класс Pinopsida: классификация, особенности строения, направления эволюции. Основные порядки класса хвойных (сосновые, кипарисовые), важнейшие представители, использование в медицине.

**Морфология растений. Морфология вегетативных органов растений.** Определение органа растения. Вегетативные и генеративные органы. Основные морфологические закономерности: типы симметрии, понятие о метаморфозах.

Корень: определение, происхождение, функции, морфологические зоны корня. Виды корней: главные, боковые, придаточные. Мочковатая, стержневая и смешанная корневые системы. Специализация и метаморфозы корней: запасающие, втягивающие, дыхательные, воздушные, корни-присоски. Симбиотические связи корней — клубеньки и микориза (эктотрофная, эндотрофная, эктоэндотрофная). Морфологические признаки корней, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья.

Побег: определение, функции, структурные части: узел, междоузлие, пазуха листа. Листорасположение. Виды побегов: вегетативные и генеративные, укороченные и удлиненные, их биологическая роль. Положение побега в пространстве. Ветвление побегов: моноподиальное, симподиальное, ложнодихотомическое. Метаморфозы побега: надземные и подземные.

Стебель: осевой структурный элемент побега. Функции стебля. Морфологическая характеристика стебля. Морфологические признаки стеблей и побегов, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья.

Почка: определение, классификация почек по функциям, строению, происхождению и расположению на побеге. Морфологические признаки почек, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья.

Лист: определение, части листа, функции, метаморфозы листьев. Простые и сложные листья. Морфологическая характеристика листьев по сложности, жилкованию, форме и степени рассечения листовой пластинки, форме края, верхушки и основания. Морфологические признаки листьев, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья.

### **Морфология генеративных органов растений**

Цветок: определение, строение, функции. Теории происхождения цветка. Строение цветка. Околоцветник: строение, функции, типы. Андроцей: происхождение, строение, классификация, функции. Гинецей: происхождение, строение, классификация, функции. Формула и диаграмма цветка. Микроспорогенез и формирование мужского гаметофита у покрытосеменных. Мегаспорогенез и формирование женского гаметофита у покрытосеменных. Оплодотворение у покрытосеменных. Смена ядерных фаз и чередование поколений у покрытосеменных.

Соцветие: определение, биологическая роль. Структурные элементы соцветий: главная и боковые оси, флоральная единица, прицветные листья. Классификация соцветий: по расположению на растении (верхушечные, пазушные, интеркалярные), по степени олиственности (фрондозные, брактеозные, голые), по наличию цветка, заканчивающего главную ось (открытые, закрытые), по типу и степени разветвления осей соцветия (цимоидные и ботриоидные, простые, агрегатные и сложные, тирсы).

Опыление у покрытосеменных. Приспособления растений к различным типам и способам опыления.

Семя: определение, строение, функции. Строение зародыша. Классификация семян по месту локализации запасных веществ. Отличия в строении семян двудольных и однодольных растений.

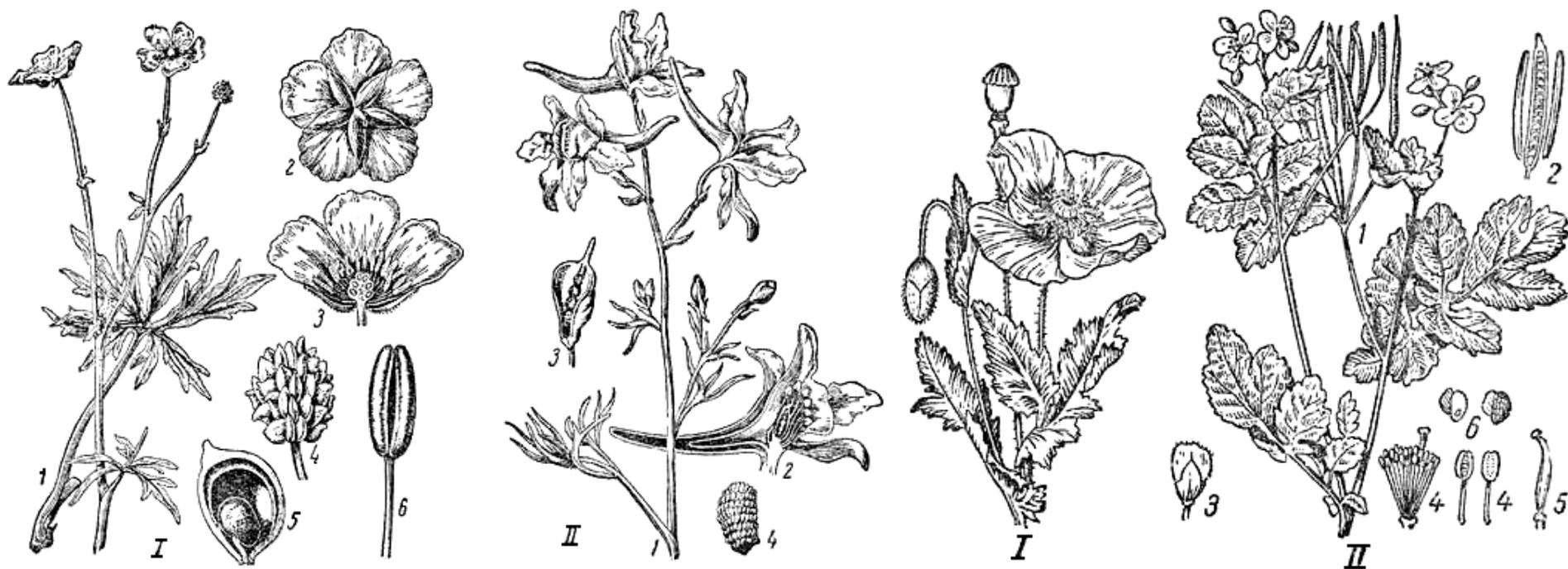
Плод: определение, строение, функции. Участие различных частей цветка в образовании плодов. Классификация плодов, основанная на строении гинецея. Плоды истинные и ложные. Соплодия. Типы распространения плодов: анемохория, гидрохория, зоохория. Использование цветков, соцветий, плодов и семян в медицине.

**Цель занятия:** научиться определять видовую принадлежность растений, используя гербарный, консервированный в спирте и свежий растительный материал.

<p align="center"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p>	<p align="center"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы классификации растений. Главнейшие эволюционные системы покрытосеменных растений: А. Энглера, Р. Веттштейна, Дж. Хатчинсона, А. Л. Тахтаджяна. Общие представления о хемосистематике. Молекулярная филогенетика. Системы APG.</li> <li>2. Отдел Покрытосеменные (Magnoliophyta): общая характеристика, ароморфозы, направления эволюции, классификация. Прогрессивные черты организации покрытосеменных.</li> <li>3. Характерные особенности классов Liliopsida и Magnoliopsida.</li> <li>4. Характерные черты организации растений подкласса Magnoliidae. Порядок Magnoliales. Семейство Magnoliaceae. Порядок Illiciales. Семейства Illiciaceae, Schisandraceae. Порядок Laurales. Семейство Lauraceae.</li> <li>5. Характерные черты организации растений подкласса Ranunculidae. Порядок Ranunculales. Семейства Berberidaceae, Ranunculaceae, Raeaniaceae. Порядок Papaverales. Семейства Papaveraceae.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>У представителей класса Двудольные цветки:</b> а) чаще всего 3-членные; б) чаще всего 5- или 4-членные; в) чаще всего 3- или 2-членные; г) чаще всего 2- или 4-членные.</li> <li>2. <b>К семейству Лютиковые относится:</b> а) Пион уклоняющийся; б) Маклея сердцелистная; в) Горичвет весенний; г) Барбарис обыкновенный; д) Чистотел большой.</li> <li>3. <b>Плоды у растений семейства Лютиковые:</b> а) многоорешек; многолисточка; б) ягода, коробочка; в) стручок, стручочек; г) яблоко, ягода; д) многокостянка</li> <li>4. <b>Жизненные формы растений семейства Пионовые:</b> а) однолетние и двулетние травянистые растения; б) многолетние травы, реже — небольшие кустарники; в) деревья и кустарники; г) деревья, д) лианы.</li> <li>5. <b>Одно- и многолетние травы с членистыми млечниками. Листья очередные, редко супротивные, без прилистников. Цветки одиночные или в соцветии кисть, правильные, чашелистиков 2, опадающих после распускания цветка, лепестков 4, тычинок и пестиков неопределенное количество.</b> а) Papaveraceae; б) Berberidaceae; в) Polygonaceae; г) Magnoliaceae; д) Ranunculaceae.</li> <li>6. <b>У большинства растений семейства Berberidaceae плод:</b> а) коробочка; б) стручок; в) многоорешек; г) ягода; д) яблоко.</li> <li>7. <b>Для растений семейства Лютиковые характерен цветок с гинецеем:</b> а) ценокарпным, редко — монокарпным; б) апокарпным, редко — монокарпным; в) псевдомонокарпным; г) монокарпным, редко — апокарпным; в) Лютик едкий; г) Горичвет весенний; д) Печеночница благородная.</li> </ol>
<p><b>Филогенетические ряды —</b></p> <p><b>Таксоны —</b></p> <p><b>Таксономические категории —</b></p> <p><b>Млечники —</b></p> <p><b>Алкалоиды —</b></p> <p><b>Млечник —</b></p>	

<p><b>8. Андроей цветка растений семейства Пионовые состоит из:</b> а) 1 тычинки; б) 2 тычинок; в) 4 тычинок; г) 5 тычинок; д) множества тычинок.</p> <p><b>9. К семейству Маковые относится:</b> а) Пион степной; б) Чистотел большой; в) Калужница болотная; г) Ревень тангутский; д) Горицвет весенний.</p> <p><b>10. К растениям подкласса Ranunculidae, применяемым в фармации относятся:</b> а) Лимонник китайский; б) Чистотел большой.</p>	<p><b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</b></p> <p><b>Задание 1. Напишите латинские названия, семейство и порядок.</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Латинское название подкласса Лютиковые ..., он включает в себя порядки ... ..</li> <li>2. Из плодов этого растений ... добывают млечный сок — опий.</li> <li>3. Лавр благородный ... .. относится к порядку ...</li> <li>4. Формула цветка барбариса обыкновенного ...</li> <li>5. Формула цветка маковых ...</li> <li>6. Формула цветка аконита ...</li> <li>7. Оранжевый сок растения ... из семейства Маковые применяется для лечения кожных заболеваний.</li> <li>8. Семейство Пионовые относится к подклассу ...</li> <li>9. Переходным таксоном от двудольных к однодольным считаются ...</li> <li>10. Фармакопейные и применяемые в фармации растения из семейства Лютиковые ...</li> <li>11. Фармакопейные виды семейства Маковые ...</li> <li>12. Лимонник китайский применяется как ...</li> </ol>	горицвет весенний	
	лютик едкий	
	кубышка желтая	
	барбарис обыкновенный	
	мак снотворный	
	чистотел большой	
	пион уклоняющейся	
	маклея сердцевидная / мелкоплодная	

Задание 2. На примере Лютика едкого, Живокости полевой, Мака снотворного и Чистотела большого опишите диагностические признаки соответствующих семейств.



## ПЛАН МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ЦВЕТКОВОГО РАСТЕНИЯ

1. ЖИЗНЕННАЯ ФОРМА РАСТЕНИЯ.
2. КОРЕНЬ: тип корня по происхождению. Тип корневой системы.
3. КОРНЕВИЩЕ: разветвленность, размер междоузлий, толщина, направление роста.
4. ЛУКОВИЦА: форма, величина, расположение.
5. КЛУБЕНЬ: форма, величина.
6. СТЕБЕЛЬ: расположение в пространстве, поперечное сечение, тип и особенности ветвления, опушение.
7. ЛИСТ: сложность листовой пластинки, степень рассеченности, форма листовой пластинки, форма края листовой пластинки, жилкование, опушение и характер волосков.
8. ЛИСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ: способ прикрепления листьев к стеблю, наличие и форма прилистников. Видоизменения листа.
9. ЦВЕТОК: цвет, размеры, одиночные или соцветие (назвать тип), написать формулу цветка и зарисовать диаграмму.
10. ПЛОД: тип плода, число гнезд и семян, способ вскрывания, характер поверхности.
11. СЕМЯ: в какой части семени находятся запасные питательные вещества, форма, величина, характер поверхности.

## РАБОТА С ОПРЕДЕЛИТЕЛЯМИ

Определить растение — это значит установить, к какому семейству, роду и виду принадлежит рассматриваемое вами растение.

Для этой цели в определителях имеются так называемые «дихотомические» таблицы. Каждая таблица состоит из последовательных ступеней, обозначаемых порядковыми номерами с левой стороны таблицы. Каждая ступень в свою очередь делится на две части: тезу и антитезу. Теза обозначается порядковым номером (номер ступени или «+»), антитеза — цифрой 0 или «-».

В тезе и антитезе приводятся наиболее характерные признаки. Антитеза всегда содержит признаки, противоположные тем, которые приведены в тезе.

Сначала необходимо установить, к какому классу относится данное растение, затем по таблице для определения семейств выйти на нужное. Следующий шаг — определение рода внутри семейства, а далее по таблице для определения видов рода идентифицировать видовую принадлежность рассматриваемого экземпляра.

**Задание 3. Составьте морфологическое описание растения из индивидуального набора. Зарисуйте внешний вид растения, отразив особенности строения. Определите видовую принадлежность.**

**Подпись преподавателя**

**Цель занятия:** научиться определять систематическую принадлежность растений, используя гербарный.

<p align="center"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p>	<p align="center"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p>
<p>1. Характерные черты организации растений подкласса Caryophyllidae.</p> <p>2. Порядок Caryophyllales. Семейства Caryophyllaceae, Chenopodiaceae. Порядок Polygonales. Семейство Polygonaceae.</p> <p>3. Характерные черты организации растений подкласса Намамелидидеи. Порядок Fagales. Семейства Fagaceae, Betulaceae. Порядок Juglandales. Семейство Juglandaceae.</p>	<p><b>1. Одно-, дву-, многолетние травы; листья супротивные, цветки правильные, 4–5-членные, спайнолепестные, одиночные или в дихазиях, плод — ягода; семена с периспермом. Растения этого семейства содержат сапонины:</b> а) Poaceae; б) Solanaceae; в) Caprifoliaceae; г) Betulaceae; д) Caryophyllaceae.</p> <p><b>2. Травянистые растения сухопутные: листья очередные; цветки с простым невзрачным околоцветником в плотных клубочках, которые собраны в метельчатые или колосовидные соцветия:</b> а) Poaceae; б) Cyperaceae; в) Araceae; г) Chenopodiaceae; д) Euphorbiaceae.</p> <p><b>3. Для растений семейства Гречишные характерны цветки:</b> а) с простым околоцветником; б) с двойным околоцветником; в) как с двойным, так и с простым околоцветником.</p> <p><b>4. Листья у растений семейства Гречишные:</b> а) простые без прилистников; б) простые с прилистниками, которые сростаются и образуют раструб; в) сложные с прилистниками; г) сложные без прилистников.</p> <p><b>5. Латинское название горца птичьего:</b> а) Polygonum aviculare; б) Polygonum hydropiper; в) Polygonum persicaria; г) Polygonum bistorta; д) Polygonatum officinale.</p> <p><b>6. Плоды у растений семейства Гречишные:</b> а) Ягода, коробочка; б) Многоорешек, многолисточка; в) Орех, семянка; г) Ягода, яблоко; д) зерновка, ягода.</p> <p><b>7. К семейству Гречишные относится:</b> а) Пион уклоняющийся; б) Щавель конский; в) Чистотел большой; г) Багульник болотный; д) Алтей лекарственный.</p>
<p><b>Перисперм —</b></p>	
<p><b>Раструб —</b></p>	
<p><b>Сапонины —</b></p>	
<p><b>Анемофилия —</b></p>	
<p><b>Лизикарпный гинецей —</b></p>	

- 8. К семейству Гречишные относится:** а) Ревень тангутский; б) Щавель конский; в) Чистотел большой; г) Багульник болотный; д) Мыльнянка лекарственная.
- 9. Плоды у растений семейства Caryophyllaceae:** а) Ягода, коробочка; б) Многоорешек, многолистковка; в) Орех, семянка; г) Ягода, яблоко; д) зерновка, ягода.
- 10. К семейству Гвоздичные относится:** а) Шпинат огородный; б) Щавель конский; в) Ревень тангутский; г) Звездчатка дубравная; д) Алтей лекарственный.
- 11. К семейству Маревые не относится:** а) шпинат; б) саксаул; в) лебеда; г) куколь; д) свекла.
- 12. Наличие раструба является диагностическим признаком:** а) гречишных; б) гвоздичных; в) кактусовых; г) амарантовых.
- 13. К семейству Betulaceae относится:** а) Ольха серая; б) Лещина обыкновенная; в) Рябина обыкновенная; г) Липа сердцелистная; д) Дуб черешчатый.
- 14. Цветки растений семейства Березовые собраны в соцветия:** а) Сложный зонтик; б) Корзинка; в) Тирс; г) Метелка; д) Початок.
- 15. Плод у растений семейства Betulaceae:** а) Ягода; б) Коробочка; в) Многоорешек; г) Многолистковка; д) Орех.
- 16. Деревья или кустарники. Листья очередные, простые; цветки без околоцветника, невзрачные, раздельнополые, с нижней завязью, ветроопыляемые: мужские соцветия — сережка или колос, женские — головка или колос.** а) Caryophyllaceae; б) Solanaceae; в) Saprifoliaceae; г) Betulaceae; д) Poaceae.
- 17. Древесные или кустарники; двудомные; цветки без околоцветника с 1–2 железками — нектарниками, собраны в боковые или верхушечные сережки; плод — односемянная коробочка.** а) Fagaceae; б) Betulaceae; в) Salicaceae; г) Tiliaceae; д) Elaeagnaceae.
- 18. Древесные растения; листья перистолопастные; женские соцветия в головчатых соцветиях; мужские — в прерванных, редких, нитевидных сережках; плод — желудь.** а) Fagaceae; б) Betulaceae; в) Salicaceae; г) Tiliaceae; д) Eleagnaceae.

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Представители рода ... используются как кровоостанавливающее средство при маточных и геморроидальных кровотечениях.
2. Из растений семейства Polygonaceae используются в пищу ...
3. К порядку Гвоздичные относятся семейства: ...
4. Лебеда относится к семейству ... порядку ...
5. Наличие согнутого зародыша и перисперма является диагностическим признаком ...
6. . может использоваться для промышленного получения рутина.
7. У растений порядка Caryophyllales гинецей ...
8. Односемянный плод, нераскрывающийся, ореховидный, опадающий вместе с чашечкой, доли которой разрастаются в крыловидные или крючковатые выросты характерен для растений семейства ...
9. Свекла ... относится к семейству... порядку...
10. Фармакопейные растения и растения, применяемы в фармации из семейства Гречишные ...
11. Порядок Fagales включает семейства ...
12. Фармакопейные растения и растения, применяемы в фармации из семейства Березовые ...

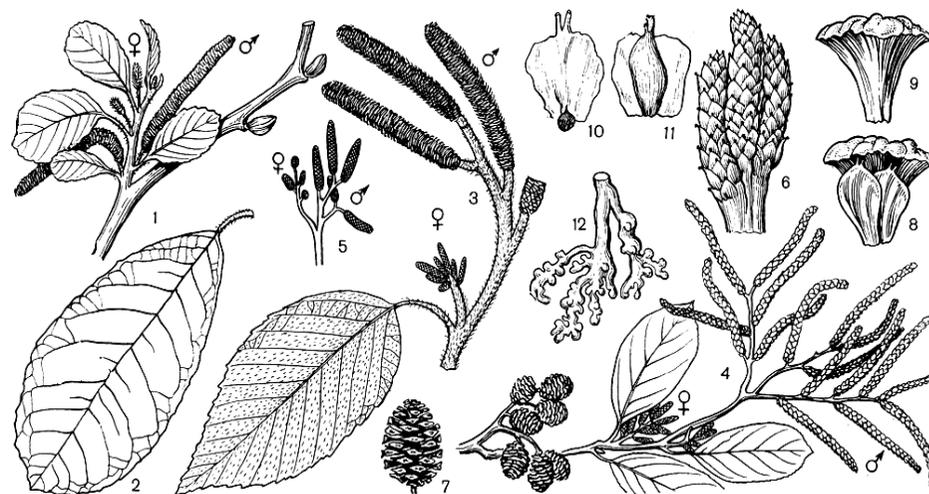
**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Задание 1. Напишите латинские названия и дайте полное систематическое положение растений.**

Горец перечный	
Горец почечуйный	
Горец змеинный	
Горец птичий	
Щавель конский / Щавель кислый	
Ревень тангутский	
Мыльнянка лекарственная	
Марь белая	
Береза повислая	

Дуб черешчатый	
Ольха серая	
Ольха черная	

**Задание 2. Изучите и опишите диагностические признаки семейства Березовые.**



**Задание 3. Составьте сравнительную характеристику морфологических признаков указанных растений в форме таблицы.**

Название растения	Признаки					
	Жизненная форма	Подземные органы	Стебли	Лист	Цветок, формула цветка. Соцветие	Плод
Горец перечный						
Горец змеиный						
Горец почечуйный						
Горец птичий						

**Задание 4. Изучите и опишите диагностические признаки семейства Гречишные.**



**Задание 5. Составьте морфологическое описание растения из индивидуального набора. Зарисуйте внешний вид растения, отразив особенности строения. Определите видовую принадлежность.**

Подпись преподавателя

**Цель занятия:** научиться определять систематическую принадлежность растений и изучить основные семейства подкласса.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Характерные черты организации растений подкласса Dilleniidae.
2. Порядок Theales. Семейства Theaceae, Hypericaceae.
3. Порядок Violales. Семейство Violaceae.
4. Порядок Cucurbitales. Семейство Cucurbitaceae.
5. Порядок Ericales. Семейства Ericaceae, Vacciniaceae.
6. Порядок Primulales. Семейство Primulaceae.
7. Порядок Malvales. Семейства Malvaceae, Tiliaceae.
8. Порядок Capparales. Семейство Brassicaceae.
9. Порядок Salicales. Семейство Salicaceae.
10. Порядок Urticales. Семейства Urticaceae, Ulmaceae, Cannabaceae.

### ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. **Какая из нижеперечисленных характеристик является диагностическим признаком семейства тыквенные?** а) почти все тыквенные — лиано-видные травы; б) листья очерёдные, обычно простые, с пальчатым жилкованием; в) усики побегового происхождения; г) плод схизокарпный; д) плод семянка.
2. **Какой из нижеперечисленных видов растений не относится к семейству Primulaceae?** а) вербейник монетолистный; б) седмичник европейский; в) первоцвет весенний; г) цикламен персидский; д) красавка обыкновенная.
3. **Латинское название черники обыкновенной:** а) *Vaccinium vitisidaea*; б) *Glaucium flavum*; в) *Vaccinium myrtillus*; г) *Paeonia hybrida*; д) *Vaccinium uliginosum*.
4. **К семейству Вересковые относится:** а) Ольха серая; б) Крапива двудомная; в) Клюква болотная; г) Живокость высокая; д) Багульник болотный.
5. **Найдите ошибочное утверждение среди нижеперечисленных. Жизненные формы растений семейства Primulaceae:** а) корневищные травы; б) розеткообразующие травы; в) клубнеобразующие эфемероиды; г) погруженноводные формы; д) низкорослые деревья.
6. **Основным типом опыления для Крапивных является:** а) энтомофилия; б) орнитофилия; в) анемофилия; г) гидрофилия; д) кантарофилия.
7. **Плоды у растений семейства Крапивные:** а) стручок, стручочек; б) ягода, коробочка; в) многоорешек, многолистовка; г) семянка, орех; д) зерновка, желудь.
8. **Травы, редко полукустарники. Корни у культурных видов имеют корнеплоды. Листья в прикорневой розетке. Цветки желтые или белые, чашелистиков и лепестков по 4, расположенных крест-накрест. Тычинок 6: 2 короткие, 4 длинные; плод — стручок или стручочек.** а) Cucurbitaceae; б) Urticaceae; в) Polygonaceae; г) Brassicaceae; д) Ericaceae.

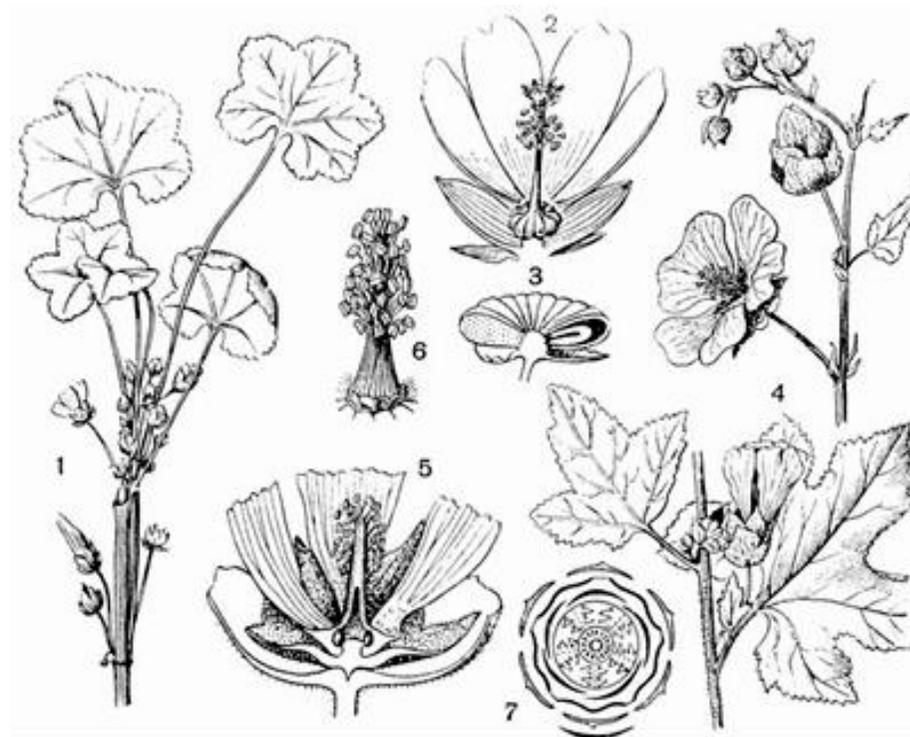
### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Порядок Theales включает семейства ...
2. Сырье этого представителя семейства Theaceae содержит витамины, дубильные вещества, кофеин, алкалоиды: ...
3. *Tilia cordata* L. относится к семейству ... порядка ...
4. Плод черники ...
5. Зверобой продырявленный относится к порядку ...
6. Фармакопейные растения семейства Malvaceae ...
7. Фармакопейные растения семейства Vacciniaceae ...
8. Фармакопейные растения семейства Ericaceae ...
9. Фармакопейные представители семейства Фиалковые ...
10. Формула цветка Крестоцветных ...
11. Формула цветка Брусничных ...

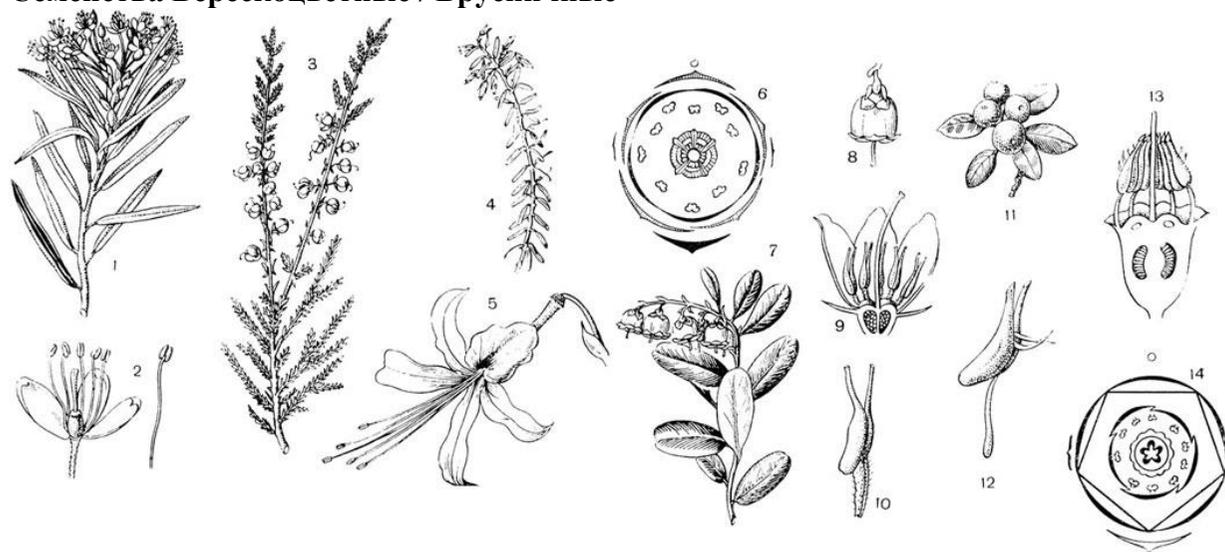
### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1. Запишите диагностические признаки семейств Мальвовые, Вересковые, Брусничные, Капустные.**

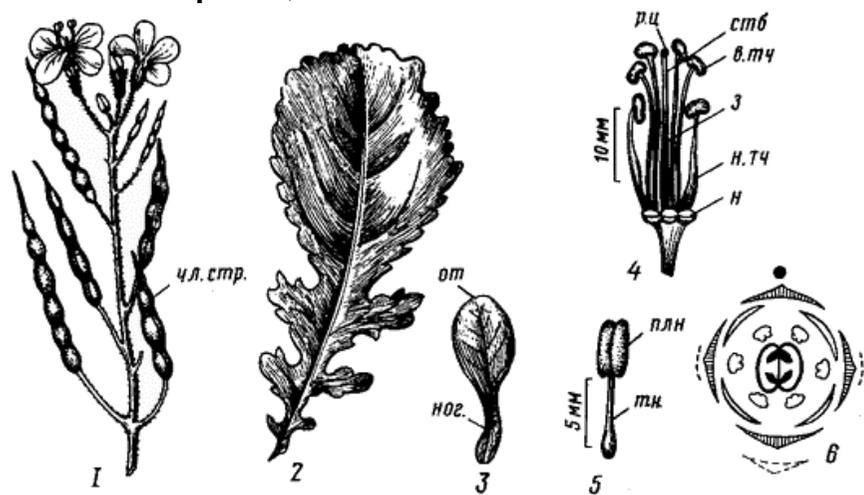
#### Семейство Мальвовые



### Семейства Верескоцветные / Брусничные



### Семейство Крестоцветные



**Задание 2. Составьте сравнительную характеристику морфологических признаков указанных растений в форме таблицы.**

	<b>Жизненная форма</b>	<b>Подземные органы</b>	<b>Стебли</b>	<b>Лист</b>	<b>Цветок</b>	<b>Плод</b>
<b>Толокнянка обыкновенная</b>						
<b>Брусника обыкновенная</b>						
<b>Черника обыкновенная</b>						

**Задание 3. Определите видовую принадлежность и сделайте морфологическое описание растения из гербария.**

**Задание 4. Укажите латинское название и систематическую принадлежность растений.**

<b>Горчица сарептская</b>	
<b>Пастушья сумка</b>	
<b>Желтушник раскидистый</b>	
<b>Крапива двудомная / жгучая</b>	
<b>Хмель обыкновенный</b>	
<b>Тыква обыкновенная / большая</b>	
<b>Чай китайский</b>	
<b>Ярутка полевая</b>	
<b>Ива остролистная</b>	
<b>Ива узколистная</b>	

<b>Брусника обыкновенная</b>	
<b>Черника обыкновенная</b>	
<b>Клюква болотная</b>	
<b>Вереск обыкновенный</b>	
<b>Багульник болотный</b>	
<b>Толокнянка лекарственная</b>	
<b>Зверобой четырехгранный / продырявленный</b>	
<b>Алтей лекарственный / армянский</b>	
<b>Липа сердцевидная / мелколистная</b>	
<b>Фиалка полевая / трехцветная</b>	

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характерные черты организации растений подкласса Rosidae. Порядок Saxifragales. Семейства Crassulaceae, Saxifragaceae, Grossulariaceae.</li> <li>2. Порядок Rosales. Семейство Rosaceae.</li> <li>3. Порядок Fabales. Семейства Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae.</li> <li>4. Порядок Myrtales. Семейства Myrtaceae, Onagraceae.</li> <li>5. Порядок Rutales. Семейства Rutaceae, Anacardiaceae.</li> <li>6. Порядок Linales. Семейство Linaceae.</li> <li>7. Порядок Rhamnales. Семейство Rhamnaceae.</li> <li>8. Порядок Elaeagnales. Семейство Elaeagnaceae.</li> <li>9. Порядок Araliales. Семейства Araliaceae, Apiaceae.</li> <li>10. Порядок Dipsacales. Семейства Caprifoliaceae, Valerianaceae.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Жизненные формы растений семейства Аралиевые:</b> а) однолетние и многолетние травы; б) травы, лианы; в) многолетние травы и кустарники; г) кустарники и полукустарники; д) небольшие деревья и кустарники, редко — кустарнички, полукустарники и многолетние травы.</li> <li><b>2. Одно-, дву-, многолетние травы; листья очередные, часто сильно рассеченные, черешки образуют влагалища. Стебли полые. Цветки правильные, мелкие, 5-членные, с нижней завязью, в соцветиях зонтики или головки. Плод — вислоплодник.</b> а) Araliaceae; б) Apiaceae; в) Fabaceae; г) Lamiaceae; д) Asteraceae.</li> <li><b>3. Листья у растений семейства Зонтичные:</b> а) простые без прилистников; б) простые с прилистниками; в) сложные без прилистников; г) сложные с прилистниками; д) у большинства редуцированы.</li> <li><b>4. Для растений семейства Зонтичные характерны цветки:</b> а) с монокарпным гинецеем; б) с ценокарпным гинецеем; в) с апокарпным гинецеем; г) с псевдомонокарпным гинецеем.</li> <li><b>5. Декоративные деревья, кустарники; листья непарно-перистые; супротивные цветки *Ca5Co5A4-5 G1; плод — ягода. Представители: Sambucus nigra, Viburnum opulus.</b> а) Гвоздичные; б) Яблоневые; в) Жимолостные; г) Мареновые; д) Валериановые.</li> <li><b>6. Плод у растений семейства Бобовые:</b> а) апокарпий; б) псевдомонокарпий; в) ценокарпий; в) монокарпий.</li> <li><b>7. Деревья, кустарники, лианы, травы. Листья очередные, влагалищные. Цветки мелкие, пятичленные, спайнолепестные, в соцветии кисть или зонтик. Плод костянка:</b> а) Araliaceae; б) Apiaceae; в) Fabaceae; г) Lamiaceae; д) Asteraceae.</li> </ol>
<p>Эмергенцы —</p>	
<p>Гипантий —</p>	
<p>Вислоплодник —</p>	
<p>Клубеньки —</p>	
<p>Семядоли —</p>	
<p>Мерикарпии —</p>	

**8. К подсемейству Розовые семейства Розоцветные относится:**

а) Малина обыкновенная; б) Рябина обыкновенная; в) Черемуха обыкновенная; г) Яблоня домашняя; д) Абрикос обыкновенный.

**9. Для растений подсемейства Сливовые семейства Розоцветные характерны цветки:** а) с монокарпным гинецеем; б) с ценокарпным гинецеем; в) с апокарпным гинецеем; г) с псевдомонокарпным гинецеем.

**10. Формула цветка семейства розоцветные:** а)  $*Ca_5Co_5A_{\infty}G_{\underline{1}}$ ; б)  $*Ca_5Co_5A_{\infty}G_{(3-5)}$ ; в)  $*Ca_5Co_5A_{\infty}G_{\underline{6-10}}$ ; г)  $*Ca_5+5Co_5A_{\infty}G_{\infty}$ .

**11. Для растений подсемейства Яблоневые семейства Розоцветные характерны цветки:** а) с монокарпным гинецеем; б) с ценокарпным гинецеем; в) с апокарпным гинецеем; г) с псевдомонокарпным гинецеем.

**12. Для растений подсемейства Спирейные семейства Розоцветные характерны цветки:** а) с монокарпным гинецеем; б) с ценокарпным гинецеем; в) с апокарпным гинецеем; г) с псевдомонокарпным гинецеем.

**13. Травы, кустарники, деревья. Листья тройчатые, парно- и непарноперистосложные или пальчатосложные. Цветки неправильные, пятичленные, «мотыльковые» (парус, лодочка и весла); тычинок 10, из них 9 сросшихся; плод — боб, семя с развитыми семядолями.** а) Araliaceae; б) Apiaceae; в) Fabaceae; г) Lamiaceae; д) Asteraceae.

**14. Листья у растений семейства Розоцветные:** а) простые без прилистников; б) простые с прилистниками; в) сложные с прилистниками; г) простые или сложные с прилистниками; д) простые или сложные без прилистников.

**15. Жизненные формы растений семейства Розоцветные:** а) кустарники и травы; б) деревья, кустарники и травы; в) деревья и кустарники; г) однолетние и многолетние травы.

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Фармакопейные виды семейства Saxifragaceae ...
2. Фармакопейные виды семейства Rosaceae ...
3. Фармакопейные виды семейства Rhamnaceae ...
4. Фармакопейные виды семейства Apiaceae ...
5. Гинецей растений семейства бобовые всегда состоит из ... плод-листика(ов), и дает по созреванию плод ...
6. Цветки бобовых зигоморфные, с мотыльковым венчиком, верхний лепесток называется ... — крупнее остальных, два лепестка — весла, и два сросшихся лепестка образуют ...
7. Самый важный с практической точки зрения и наиболее известный вид семейства Valerianaceae ..., которой служит для приготовления лекарственных средств.
8. Бобовые называют «зелеными удобрениями», так как на их корнях находятся ...
9. Sambucus nigra относится к порядку ..., семейству ...
10. Фармакопейные растения семейства Araliaceae ...
11. Фармакопейные растения семейства Fabaceae ...
12. Фармакопейные растения семейства Caprifoliaceae ...
13. Формула цветка Зонтичных ...

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

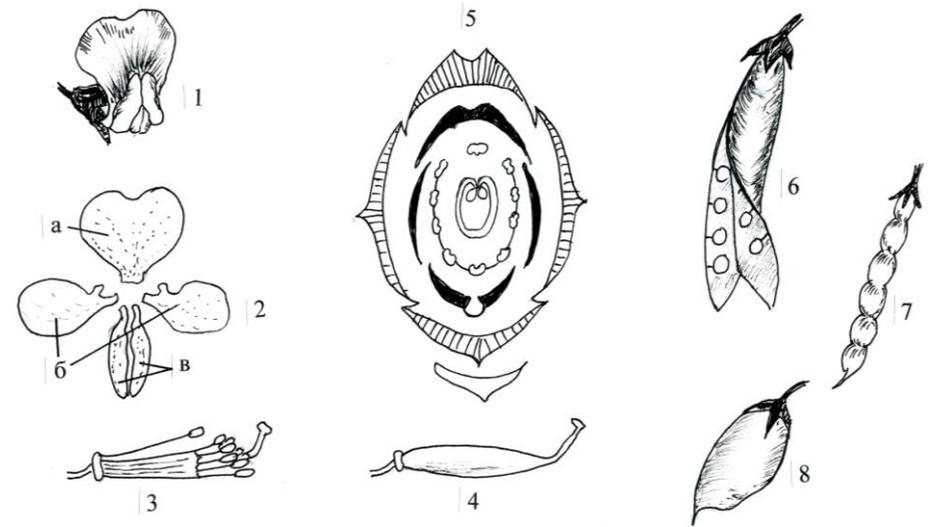
**Задание 1. Напишите латинские названия и дайте полное систематическое положение растений.**

кровохлебка лекарственная	
шиповник коричный / собачий	
рябина обыкновенная	
боярышник кроваво- красный / колючий	
черемуха обыкновенная	
лапчатка прямостоячая / белая	
родиола розовая	
жостер слабительный	
земляника лесная	
малина обыкновенная	

женьшень обыкновенный	
заманиха высокая	
элеутерококк колючий	
фенхель обыкновенный	
кориандр посевной	
морковь посевная	
укроп огородный	
вех ядовитый	
тмин обыкновенный	
валериана лекарственная	

болиголов пятнистый	
горох посевной	
стальник полевой	
солодка уральская	
кассия узколистная	
астрагал шерстистоцветковый	
донник лекарственный	
лён посевной	
калина обыкновенная	
бузина черная	
анис обыкновенный	

Задание 2. Сделайте подписи и опишите диагностические признаки семейства Бобовые.



Характерные признаки цветка и плода в сем. Fabaceae:

1 —

2 —

*a* —

*б* —

*в* —

3 —

4 —

5 —

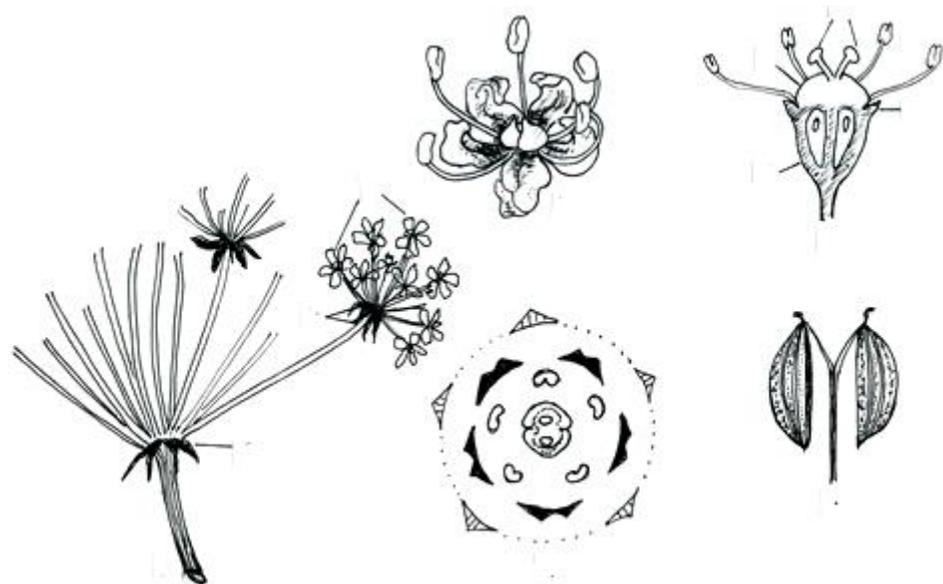
6 —

7 —

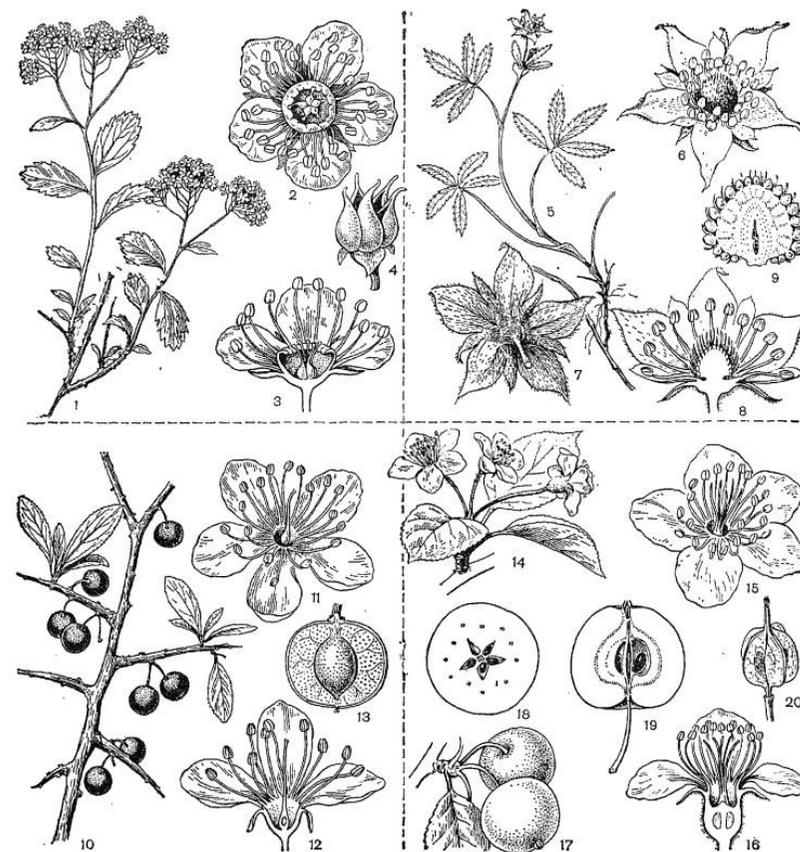
8 —

Формула цветка:

**Задание 3. Сделайте подписи и опишите диагностические признаки семейства Зонтичные.**



**Задание 4. Сделайте подписи и опишите диагностические признаки семейства Розоцветные и его подсемейств.**



**Задание 5. Запишите диагностические признаки и основные отличия указанных видов.**

<b>Боярышник колючий</b>	<b>Боярышник кроваво-красный</b>
<b>Шиповник собачий</b>	<b>Шиповник коричный</b>
<b>Крушина ломкая</b>	<b>Жостер слабительный</b>
<b>Лапчатка прямостоячая</b>	<b>Лапчатка белая</b>

Название растения	Признаки					
	Жизненная форма	Подземные органы	Стебли	Лист (зарисовать)	Цветок	Плод (зарисовать)
тмин обыкновенный						
анис обыкновенный						
фенхель обыкновенный						
укроп огородный						
кориандр посевной						
любисток лекарственный						

**Цель занятия:** научиться определять видовую принадлежность растений, используя гербарий.

<p align="center"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p>	<p align="center"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p>
<p>1. Характерные черты организации растений подкласса Lamiidae.                  2. Порядок Gentianales. Семейства Rubiaceae, Apocynaceae, Gentianaceae, Menyanthaceae.                  3. Порядок Solanales. Семейство Solanaceae.                  4. Порядок Boraginales. Семейство Boraginaceae.                  5. Порядок Scrophulariales. Семейства Scrophulariaceae, Plantaginaceae.                  6. Порядок Lamiales. Семейство Lamiaceae.</p>	<p><b>1. Деревья, кустарнички, травы; листья цельные в мутовках; цветки актиноморфные, венчик 4-лепестный белый или желтый; тычинок 4, плод — орешек.</b> а) Vacciniaceae; б) Ericaceae; в) Brassicaceae; г) Rubiaceae; д) Valerianaceae.  <b>2. Травы жесткоопушенные; листья очередные; стебель цилиндрический; соцветие — завиток; цветки обычно правильные: *Ca(5) Co(5) A(5) G(4) плод — ценобий, распадающийся на 4 эрема.</b> а) Scrophulaliaceae; б) Boraginaceae; в) Plantaginaceae; г) Lamiaceae; д) Ranunculaceae.  <b>3. Травянистые, болотные растения; листья прикорневые, тройчатые на длинных черешках; цветки бледно-розовые, собранные в продолговатую кисть.</b> а) Menyanthaceae; б) Liliaceae; в) Orchidaceae; г) Caryophyllaceae; д) Primulaceae.  <b>4. Травы с супротивными, реже очередными листьями; чаще неопушенные; цветки обычно неправильные, тычинок 4, из которых 2 длиннее других, плод — двугнездная коробочка, раскрывающаяся двумя створками.</b> а) Scrophulariaceae; б) Boraginaceae; в) Plantaginaceae; г) Lamiaceae; д) Ranunculaceae.  <b>5. Травы; листья с дуговым жилкованием, в прикорневой розетке; цветки с пленчатым сухим околоцветником, мелкие в колосовидном соцветии; плод — коробочка.</b> а) Scrophulariaceae; б) Boraginaceae; в) Plantaginaceae; г) Lamiaceae; д) Ranunculaceae.  <b>6. Травы, кустарники. Листья очередные, супротивные, цельные или рассеченные, без прилистников. Цветки пятичленные, правильные, спайнолепестные, одиночные или в соцветии кисть; плод — ягода или коробочка, семена с эндоспермом.</b> а) Caryophyllaceae; б) Solanaceae; в) Caprifoliaceae; г) Betulaceae; д) Poaceae.</p>
<p><b>Ценобий</b> —</p>	
<p><b>Эремы</b> —</p>	
<p><b>Зигоморфия</b> —</p>	
<p><b>Эфирно-масличные железки</b> —</p>	

<p><b>7. К семейству Норичниковые относится:</b> а) Наперстянка крупноцветковая; б) Душица обыкновенная; в) Мята перечная; г) Термописис ланцетный; д) Перец однолетний.</p> <p><b>8. Листья у растений семейства Норичниковые:</b> а) простые без прилистников; б) простые с прилистниками; в) сложные с прилистниками; г) сложные без прилистников</p> <p><b>9. Наибольшая концентрация видов Пасленовых отмечена для:</b> а) Центральной и Южной Америки и Австралии; б) Средиземноморья; в) Центральной Азии; г) Экваториальной Африки.</p> <p><b>10. Для растений семейства Пасленовые характерны соцветия:</b> а) Ботриоидные; б) Цимойдные; г) Ботриоидные и цимойдные.</p> <p><b>11. Формула цветка растений семейства Пасленовые:</b> а) <math>*Ca_{(5)}Co_{(5)}A_5G_{(2)}</math>; б) <math>\uparrow Ca_5Co_{1+(2)+2}A_{(9)+1}G_{\underline{1}}</math>; в) <math>*Ca_{(5)}Co_{(2+3)}A_4G_{(2)}</math>; г) <math>*Ca_5Co_5A_5G_{(5)}</math>; д) <math>*P_5A_{\infty}G_{\infty}</math>.</p> <p><b>12. Плоды у растений семейства Пасленовые:</b> а) ягода, коробочка; б) многоорешек, многолистовка; в) семянка, орех; г) яблоко, ягода.</p> <p><b>13. Листья у растений семейства Губоцветные:</b> а) простые без прилистников; б) простые с прилистниками; в) сложные без прилистников; г) сложные с прилистниками.</p> <p><b>14. Листорасположение у представителей семейства Губоцветные:</b> а) очередное; б) супротивное; в) спиральное; г) мутовчатое.</p> <p><b>15. Плод у растений семейства Губоцветные:</b> а) цинародий; б) ценочка; в) ценочка; г) гесперидий; д) ягода.</p>	<p>3. Наиболее широко распространенным представителем семейства Rubiaceae является представитель рода ...</p> <p>4. Цветки Gentianaceae могут быть собраны в соцветия ... разнообразной формы.</p> <p>5. Формула цветка семейства Gentianaceae ...</p> <p>6. Синюха голубая относится к семейству ...</p> <p>7. Фармакопейные представители губоцветных ...</p> <p>8. Фармакопейные представители и виды, применяемые в фармации из семейства пасленовых ...</p> <p>9. Фармакопейные представители и виды, применяемые в фармации из семейства мареновые ...</p> <p>10. Фармакопейные представители норичниковых ...</p> <p>11. Фармакопейные представители и виды, применяемые в фармации из семейства маслиновых ...</p> <p>12. Фармакопейные представители кутровых ...</p> <p>13. Фармакопейные представители подорожниковых ...</p> <p>14. Фармакопейные представители горечавковых ...</p> <p>15. Диагностические признаки листорасположения у губоцветных ...</p> <p>16. Стебель по форме сечения у губоцветных ...</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ</b></p> <p>1. <i>Menyanthes trifoliata</i> L. относится к семейству ..., порядка ...</p> <p>2. В тропической зоне мареновые представлены ..., кустарниками и древесными лианами, а в умеренной зоне — многолетними или однолетними ...</p>	

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

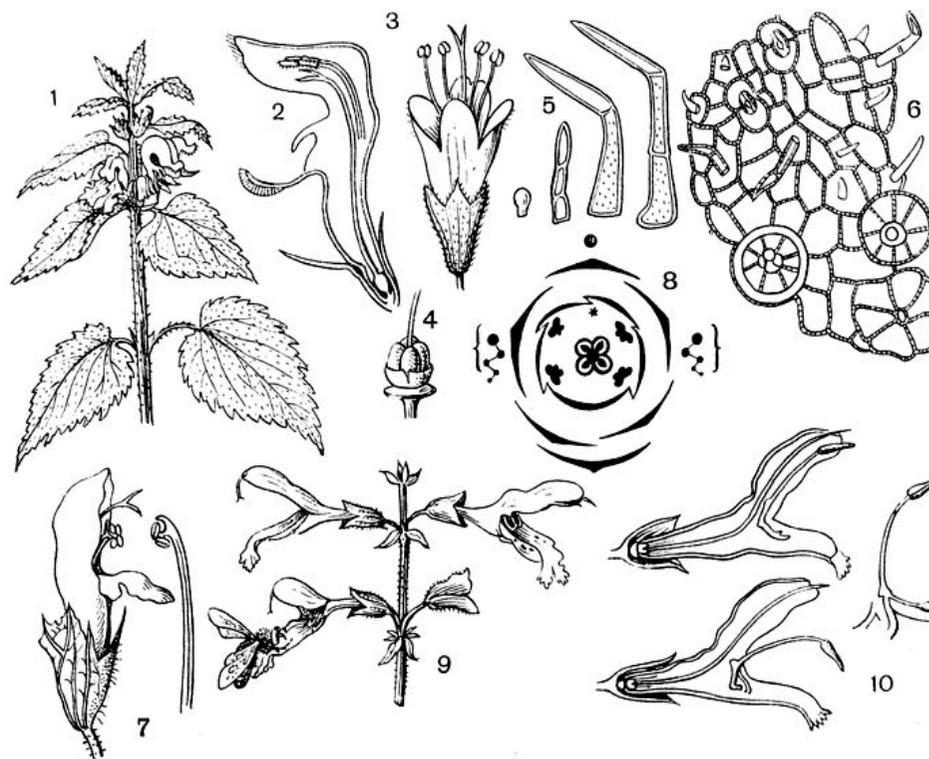
**Задание 1. Составьте морфологическое описание растения из индивидуального набора. Зарисуйте внешний вид растения, отразив особенности строения. Определите видовую принадлежность.**

**Задание 2. Напишите латинские названия и дайте полное систематическое положение растений.**

подорожник большой / блошный / ланцетный	
дурман обыкновенный / индейский	
белена черная	
красавка обыкновенная	
синюха голубая	
чабрец ползучий	
душица обыкновенная	
мята перечная	
пустырник сердечный / пятилопастной	

окопник лекарственный	
мелисса лекарственная	
золототысячник зонтичный	
вахта трехлистная	
лаванда узколистная	
марена красильная	
наперстянка крупно- цветковая / пурпурная	
чернокорень обыкновенный	
шлемник байкальский	
перец однолетний	
шалфей лекарственный	

**Задание 3. Запишите диагностические признаки представителей семейств Пасленовые и Губоцветные.**



**Задание 4. Запишите диагностические признаки и отличительные черты растений указанных видов.**

<b>Мята перечная</b>	<b>Мелисса лекарственная</b>	<b>Котовник кошачий</b>
<b>Подорожник большой</b>	<b>Подорожник блошный</b>	<b>Подорожник ланцетолистный</b>
<b>Наперстянка пурпурная</b>	<b>Наперстянка крупноцветковая</b>	<b>Наперстянка шерстистая</b>
<b>Пустырник сердечный</b>	<b>Пустырник пятилопастной</b>	
<b>Дурман обыкновенный</b>	<b>Белена черная</b>	

**Цель занятия:** научиться определять видовую принадлежность растений, используя гербарий.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p>
<p>1. Характерные черты организации растений подкласса Asteridae.</p> <p>2. Порядок Asterales. Семейство Asteraceae.</p> <p>3. Подсемейства Tubuliflorae, Liguliflorae.</p> <p><b>Корзинка</b> —</p> <p><b>Семянка</b> —</p> <p><b>Агрегатные соцветия</b> —</p> <p><b>Апомиксис</b> —</p> <p><b>Ярусная железка</b> —</p> <p><b>Обертка</b> —</p> <p><b>Млечники</b> —</p>	<p><b>1. У растений семейства Астровые бесполоыми являются:</b> а) язычковые цветки; б) ложноязычковые цветки; в) трубчатые цветки; г) воронковидные цветки.</p> <p><b>2. Корзинка является соцветием:</b> а) простым ботриоидным; б) сложным ботриоидным; в) цимеоидным; г) агрегатным.</p> <p><b>3. К семейству Астровые относится:</b> а) Тимьян обыкновенный; б) Наперстянка пурпуровая; в) Календула лекарственная; г) Софора толстоплодная д) Термопсис ланцетный.</p> <p><b>4. Основным запасным углеводом растений семейства Астровые является:</b> а) крахмал; б) инулин; в) ламинарин; г) маннит; д) гликоген.</p> <p><b>5. Травы. Листья простые, очередные, цельные или сильно рассеченные. Все органы содержат членистые млечники. Цветки мелкие, пятичленные, спайнолепестные, с простым околоцветником, могут быть язычковые, ложноязычковые, трубчатые, воронковидные.</b> а) Araliaceae; б) Apiaceae; в) Fabaceae; г) Lamiaceae; д) Asteraceae.</p> <p><b>6. У представителей семейства Астровые актиноморфными являются цветки:</b> а) язычковые; б) ложноязычковые; в) трубчатые; г) воронковидные.</p> <p><b>7. Плод растений семейства Астровые:</b> а) апокарпий; б) псевдомонокарпий; в) ценокарпий.</p> <p><b>8. К семейству Астровые относится:</b> а) Тысячелистник обыкновенный; б) Термопсис ланцетный; в) Горицвет весенний; г) Тмин обыкновенный; д) Чемерица Лобеля.</p> <p><b>9. К подсемейству Латуковые семейства Астровые относится:</b> а) Ромашка аптечная; б) Одуванчик лекарственный; в) Пижма обыкновенная; г) Василек синий; д) Стальник полевой.</p> <p><b>10. Листья у большинства растений семейства Астровые:</b> а) Простые без прилистников; б) Простые с прилистниками; в) Сложные без прилистников; г) Сложные с прилистниками.</p>

### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. У сложноцветных актиноморфный венчик характерен для ... цветков.
2. Диагностическим признаком сложноцветных является соцветие ...
3. Андроцей у растений семейства Астровые состоит из ... тычинок.
4. У сложноцветных зигоморфный венчик характерен для ... цветков.
5. Формула цветка сложноцветных ...
6. Фармакопейные виды семейства Сложноцветные ...
7. Для сложноцветных характерны секреторные структуры ...

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1. Опишите диагностические признаки семейства на примере растений А — *Tussilago farfara*; Б — *Calendula officinalis*; В — *Taraxacum officinale*.**



**Задание 2. Составьте морфологическое описание растения из индивидуального набора. Зарисуйте внешний вид растения, отразив особенности строения. Определите видовую принадлежность.**

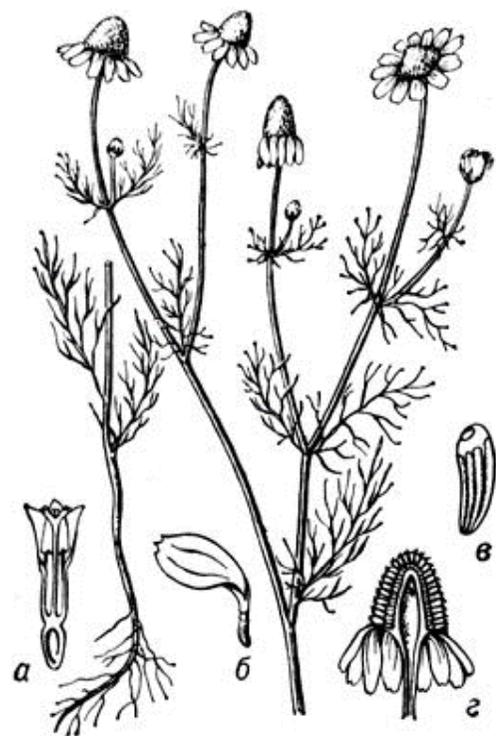
**Задание 3. Напишите латинские названия и дайте полное систематическое положение растений.**

календула лекарственная	
арника горная	
череда трехраздельная	
девясил высокий	
ромашка аптечная	
полынь горькая / обыкновенная	
сушеница топяная	
тысячелистник обыкновенный	
бессмертник песчаный	
пижма обыкновенная	

цикорий обыкновенный	
одуванчик лекарственный	
трехреберник непахучий	
василек синий	
мать-и-мачеха	
ромашка душистая	
лопух большой	
крестовник плосколистный	
эхинацея пурпурная / бледная	
подсолнечник однолетний	

Задание 4. Опишите диагностические признаки и основные отличия указанных видов.

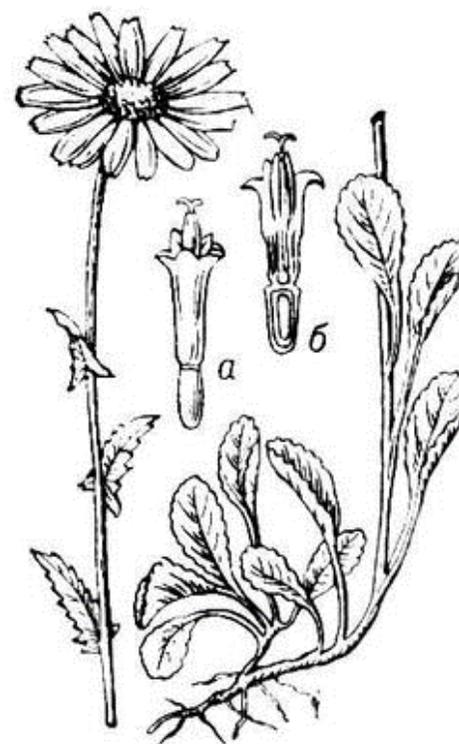
Ромашка аптечная



Трехреберник непахучий



Нивяник обыкновенный



Подпись преподавателя

**Цель занятия:** научиться определять видовую принадлежность растений, используя гербарий.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Общая характеристика класса Однодольные. Диагностические признаки.
2. Характерные черты организации растений подкласса Alismatidae.
3. Порядок Butomales. Семейство Butomaceae.
4. Порядок Alismatales. Семейство Alismataceae.
5. Характерные черты организации растений подкласса Liliidae. Порядок Liliales. Семейства Melanthiaceae, Iridaceae, Liliaceae.
6. Порядок Amarillidales. Семейства Amarillidaceae, Asphodelaceae, Alliaceae.
7. Порядок Asparagales. Семейства Convallariaceae, Asparagaceae.
8. Порядок Poales. Семейство Poaceae.
9. Порядок Orchidales. Семейство Orchidaceae.
10. Порядок Zingiberales. Семейства Zingiberaceae, Musacaceae.
11. Характерные черты организации растений подкласса Arecidae. Порядок Arecales. Семейство Arecaceae.
12. Порядок Arales. Семейства Araceae.

Эфемеры —

Эфемероиды —

Эпифиты —

Эдификаторы —

**ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

- 1. Травы с корневищами и клубнями; цветки редко зигоморфные: один из лепестков образует «губу» иногда со «шпорцем». Тычинок 1 или 2; плод — коробочка.** а) Menyanthaceae; б) Liliaceae; в) Orchidaceae; г) Caryophyllaceae; д) Primulaceae.
- 2. Основным типом опыления для Лилейных является:** а) энтомофилия; б) орнитофилия; в) анемофилия; г) гидрофилия; д) кантарофилия.
- 3. Класс Однодольные включает семейства:** а) Orchidaceae; Melanthiaceae, Liliaceae; б) Araliaceae, Polygonaceae, Rosaceae; в) Ephedraceae, Pinaceae, Cyatheaceae; г) Aspleniaceae, Elaeagnaceae, Laminariaceae.
- 4. Подземная часть у растений семейства Лилейные представлена:** а) луковицей; б) клубнелуковицей; в) корневищем; г) клубнем.
- 5. Гинецей цветка растений семейства Лилейные:** а) монокарпный; б) апокарпный; в) ценокарпный; г) псевдомонокарпный.
- 6. Формула цветка растений семейства Лилейные:** а)  $*C_{(5)}C_{(5)}A_5G_{(2)}$ ; б)  $*P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$ ; в)  $\uparrow C_5C_{(1+(2)+2)A_{(9)+1}G_1$ ; г)  $*C_5C_{(5)}A_5G_{(5)}$ ; д)  $*P_5A_{\infty}G_{\infty}$ .
- 7. По способу распространения плодов и семян растения семейства Ландышевые являются:** а) анемохорами; б) гидрохорами; в) экзозоохорами; г) эндозоохорами; д) механохорами.
- 8. К семейству Орхидные относится:** а) Любка двулистная; б) Чемерица Лобеля; в) Душица обыкновенная; г) Ландыш майский; д) Кандык сибирский.
- 9. Травянистые растения с луковицами или корневищами, листья с дуговидным жилкованием, чаще прикорневые; околоцветник простой, окрашенный; \*P6 A6 G(3):** а) Menyanthaceae; б) Liliaceae; в) Orchidaceae; г) Caryophyllaceae; д) Primulaceae.

**10. Листья у растений семейства Орхидные:** а) простые без прилистников; б) простые с прилистниками; в) сложные без прилистников; г) сложные с прилистниками.

**11. Травы с развитым корневищем; водные или прибрежно-водные; цветки мелкие собраны в початок, у основания которого находится один прицветный лист (покрывало) — белый или зеленый.** а) Poaceae; б) Cyperaceae; в) Araceae; г) Chenopodiaceae; д) Euphorbiaceae.

**12. Какая из нижеперечисленных характеристик не является диагностическим признаком семейства злаки Poaceae?** а) ветвление сосредоточено в зоне кущения; б) листья злаков очерёдные; в) листья черешковые; г) жилкование параллельное; д) при основании пластинки листа часто имеется вырост, называемый лигулой.

**13. Травы; стебель полый, цилиндрический, с выраженными узлами; листья линейные, влагалищные; цветки без околоцветника, вместо него 2 цветковые чешуи; тычинок — 3; пестик с перистым рыльцем; соцветие — сложный колос; плод — зерновка.** а) Poaceae; б) Cyperaceae; в) Araceae; г) Chenopodiaceae; д) Euphorbiaceae.

**14. Жизненные формы растений семейства Ландышевые:** а) однолетние и многолетние травы; б) многолетние травы; в) кустарники и полукустарники; г) небольшие деревья и кустарники; д) лианы.

**15. Гинецей цветка растений семейства Осоковые:** а) монокарпный; б) апокарпный; в) ценокарпный; г) псевдомонокарпный.

**16. Жизненные формы растений семейства Мелантиевые:** а) однолетние и многолетние травы; б) многолетние травы; в) кустарники и полукустарники; г) небольшие деревья и кустарники.

**17. Травы; стебель 3-гранный без узлов; листья узкие с режущим краем; цветки в одиночных колосках, образуют метельчатые или кистевидные соцветия; плод орешковидный:** а) Poaceae; б) Cyperaceae; в) Araceae; г) Chenopodiaceae; д) Euphorbiaceae.

**18. Жизненные формы растений семейства Poaceae:** а) только однолетники; б) корневищные многолетники; в) плавающие или целиком погруженноводные травы; г) ведут эфемероидный образ жизни; д) клубнелуковичные или луковичные травы.

**19. Латинское название камыша озерного:** а) *Erythronium sibiricum*; б) *Maianthemum bifolium*; в) *Polygonatum officinale*; г) *Colchicum speciosum*; д) *Scirpus lacustris*.

**20. Какую функцию выполняют семядоли семян у злаков?** а) фотосинтеза; б) функцию гаустория; в) хранения питательных веществ; г) защитную; д) распространения.

### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Класс Однодольные включает ... подклассов.
2. Цветки растений семейства Alismataceae собраны в соцветие ... или ...
3. Плод луковичных — ...
4. Чеснок относится к семейству ... порядка ...
5. Формула цветка частуховых ..., а у ирисовых — ...
6. Осоковые опыляются исключительно ...
7. У растений семейства Cyperaceae цветки мелкие, невзрачные, обоеполые или однополые, собраны в соцветие ..., редко в ...
8. Стебель почти всех представителей семейства Poaceae — ..., членистая в узлах и обычно полая в междоузлиях.
9. Околоцветник Cyperaceae редуцирован до 6 или 3 чешуй, либо видоизменен до ... или ...
10. Фармакопейные представители злаков ...
11. Плод у злаков ..., а у лилейных ...
12. Формула цветка злаков ...

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1. Напишите латинские названия и дайте полное систематическое положение растений.**

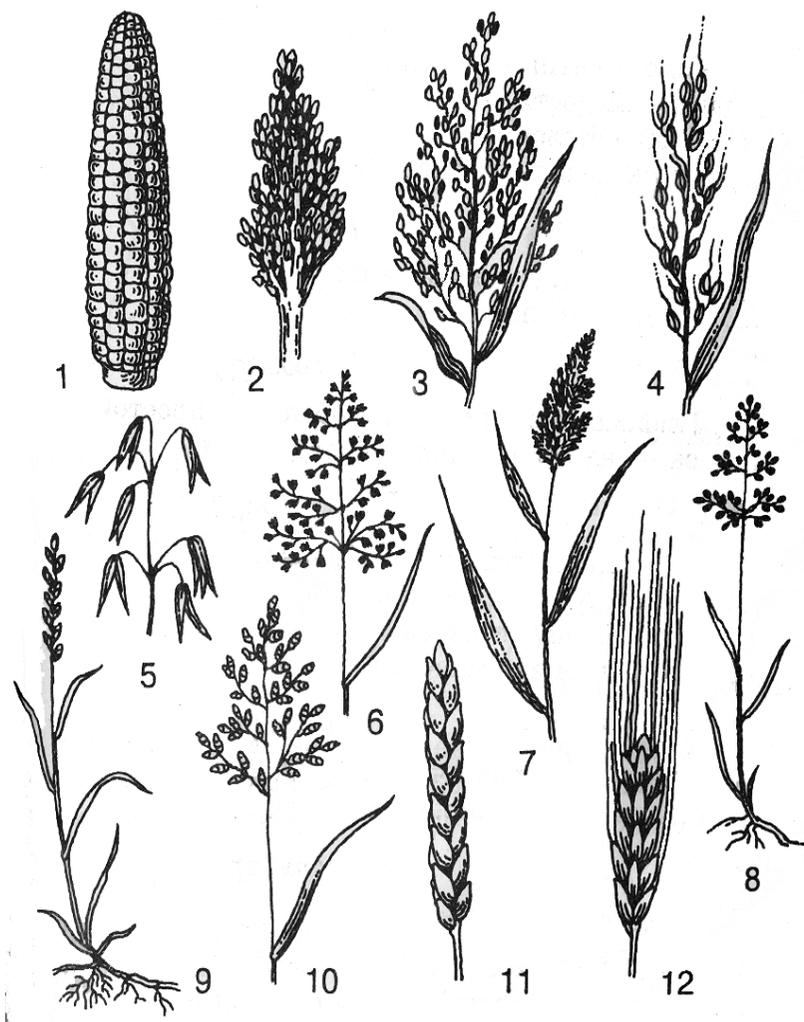
любка двулистная	
ятрышник шлемовидный	
касатик бледный	
ландыш майский	
спаржа обыкновенная	
лук посевной	
алоэ древовидное	
стрелолист обыкновенный	
безвременник осенний безвременник великолепный	
частуха подорожниковая	
купена лекарственная	

сусак зонтичный	
чемерица Лобеля	
лилия тигровая	
рис посевной	
овес посевной	
ячмень обыкновенный	
кукуруза сахарная	
аир болотный	
камыш лесной	
тимopheевка луговая	
ежа сборная	
рожь посевная	
пшеница обыкновенная	

**Задание 2. Опишите основные морфологические признаки растений.**

<b>Признаки</b>	<b>Название растения</b>			
	<b>ландыш майский</b>	<b>купена лекарственная</b>	<b>айр болотный</b>	<b>пшеница обыкновенная</b>
<b>Жизненная форма</b>				
<b>Подземные органы</b>				
<b>Стебли</b>				
<b>Лист</b>				
<b>Цветок</b>				
<b>Плод</b>				

**Задание 3. Изучите строение соцветий злаков растений. Определите растения. Напишите их латинские названия.**



**Задание 4. Изучите схему строения побега злаков.**

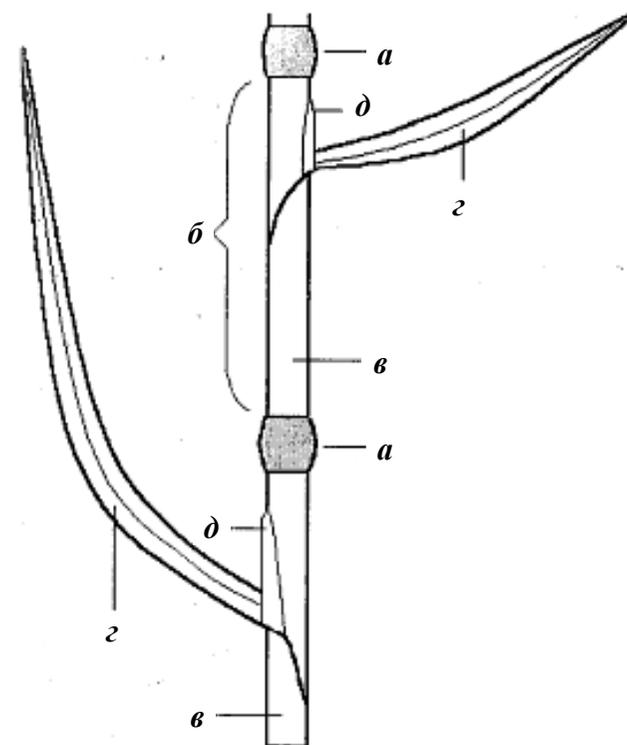
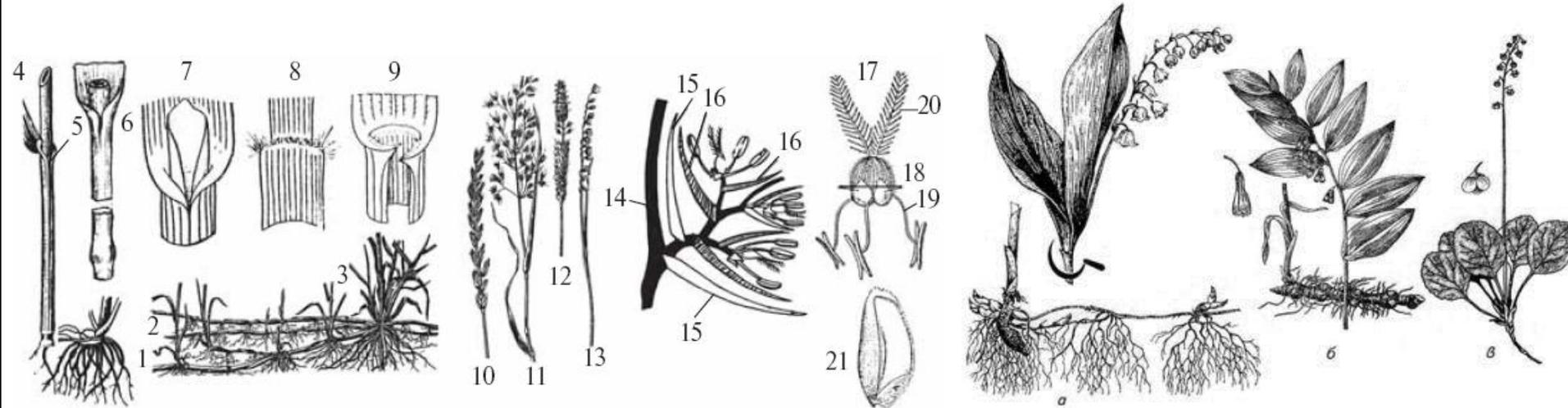


Схема строения побега у злаков:

- узел стебля
- листовое влагалище
- листовая пластинка
- язычок
- междоузлие стебля

**Задание 5. Изучите основные диагностические признаки семейства Злаки и Ландышевые и сделайте обозначения на рисунках.**



**Задание 6. Составьте морфологическое описание растения из индивидуального набора. Зарисуйте внешний вид растения, отразив особенности строения.**

**Определите видовую принадлежность.**

Подпись преподавателя

**Цель занятия:** выявить уровень знаний материала пройденных тем.

### Систематика покрытосеменных растений

#### Систематический обзор класса Magnoliopsida

Принципы классификации растений. Главнейшие эволюционные системы покрытосеменных растений: А. Энглера, Р. Ветштейна, Дж. Хатчинсона, А. Л. Тахтаджяна. Общие представления о хемосистематике. Молекулярная филогенетика. Системы APG.

Отдел Покрытосеменные (Magnoliophyta): общая характеристика, ароморфозы, направления эволюции, классификация. Прогрессивные черты организации покрытосеменных. Характерные особенности классов Liliopsida и Magnoliopsida.

Характерные черты организации растений подкласса Magnoliidae. Порядок Magnoliales. Семейство Magnoliaceae. Порядок Illiciiales. Семейства Illiciaceae, Schisandraceae. Порядок Laurales. Семейство Lauraceae.

Характерные черты организации растений подкласса Ranunculidae. Порядок Ranunculales. Семейства Berberidaceae, Ranunculaceae, Paeoniaceae. Порядок Papaverales. Семейства Papaveraceae.

Характерные черты организации растений подкласса Caryophyllidae.

Порядок Caryophyllales. Семейства Caryophyllaceae, Chenopodiaceae. Порядок Polygonales. Семейство Polygonaceae.

Характерные черты организации растений подкласса Hamamelididae. Порядок Fagales. Семейства Fagaceae, Betulaceae. Порядок Juglandales. Семейство Juglandaceae.

Характерные черты организации растений подкласса Dilleniidae. Порядок Theales. Семейства Theaceae, Hypericaceae. Порядок Violales. Семейство Violaceae. Порядок Cucurbitales. Семейство Cucurbitaceae. Порядок Ericales. Семейства Ericaceae, Vacciniaceae. Порядок Primulales. Семейство Primulaceae. Порядок Malvales. Семейства Malvaceae, Tiliaceae. Порядок Sappparales. Семейство Brassicaceae. Порядок Salicales. Семейство Salicaceae. Порядок Urticales. Семейства Urticaceae, Ulmaceae, Cannabaceae.

Характерные черты организации растений подкласса Rosidae. Порядок Saxifragales. Семейства Crassulaceae, Saxifragaceae, Grossulariaceae. Порядок Rosales. Семейство Rosaceae. Порядок Fabales. Семейства Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae. Порядок Myrtales. Семейства Myrtaceae, Onagraceae. Порядок Rutales. Семейства Rutaceae, Anacardiaceae. Порядок Linales. Семейство Linaceae. Порядок Rhamnales. Семейство Rhamnaceae. Порядок Elaeagnales. Семейство Elaeagnaceae. Порядок Araliales. Семейства Araliaceae, Apiaceae. Порядок Dipsacales. Семейства Caprifoliaceae, Valerianaceae.

Характерные черты организации растений подкласса Lamiidae. Порядок Gentianales. Семейства Rubiaceae, Aprocynaceae, Gentianaceae, Menyanthaceae. Порядок Solanales. Семейство Solanaceae. Порядок Boraginales. Семейство Boraginaceae. Порядок Scrophulariales. Семейства Scrophulariaceae, Plantaginaceae. Порядок Lamiales. Семейство Lamiaceae.

Характерные черты организации растений подкласса Asteridae. Порядок Asterales. Семейство Asteraceae. Подсемейства Tubuliflorae, Liguliflorae.

#### Систематический обзор класса Liliopsida

Характерные черты организации растений подкласса Alismatidae. Порядок Butomales. Семейство Butomaceae. Порядок Alismatales. Семейство Alismataceae.

Характерные черты организации растений подкласса Liliidae. Порядок Liliales. Семейства Melanthiaceae, Iridaceae, Liliaceae. Порядок Amarillidales. Семейства Amarillidaceae, Asphodelaceae, Alliaceae. Порядок Asparagales. Семейства Convallariaceae, Asparagaceae. Порядок Poales. Семейство Poaceae. Порядок Orchidales. Семейство Orchidaceae. Порядок Zingiberales. Семейства Zingiberaceae, Musacaceae.

Характерные черты организации растений подкласса Arecidae. Порядок Arecales. Семейство Arecaceae. Порядок Arales. Семейства Araceae.

# ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ БОТАНИКА

## ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

### Требования, предъявляемые кафедрой организации фармации к студентам

- 1. Соблюдать правила техники безопасности в аудиториях кафедры, выполнять правила внутреннего распорядка УО «БГМУ».**
- 2. На практические занятия приходить без опозданий, согласно расписанию. Опоздавшие студенты на занятия не допускаются.**
- 3. На практических занятиях студенты должны иметь ХАЛАТЫ, УЧЕБНЫЕ АЛЬБОМЫ, ШАПОЧКИ, БАХИЛЫ (сменную обувь), ПРОСТОЙ и ЦВЕТНЫЕ КАРАНДАШИ, БРИТВУ (ЛЕЗВИЕ).**
- 4. СТУДЕНТЫ БЕЗ ХАЛАТОВ И УЧЕБНЫХ АЛЬБОМОВ НА ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ НЕ ДОПУСКАЮТСЯ.**
- 5. Пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 2-х недель после пропуска.**
- 6. Студенты, не отработавшие в течение 2-х недель пропущенные практические занятия, к последующим занятиям, итоговым занятиям и зачету без разрешения декана факультета не допускаются.**

С требованиями кафедры ознакомлен(а) \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. \_\_\_\_\_ (подпись)

**Занятие № 1. Тема: СТРОЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ, КЛЕТОЧНЫХ ОБОЛОЧЕК И МЕМБРАН** «\_\_»\_\_\_\_\_202\_г.

**Цель занятия:** изучить особенности строения растительной клетки.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство микроскопа.</li> <li>2. Правила работы с микроскопом. Техника безопасности.</li> <li>3. Техника приготовления срезов и временных препаратов.</li> <li>4. Особенности строения растительной клетки</li> <li>5. Происхождение, химический состав, строение и функции клеточной оболочки</li> <li>6. Строение и функции клеточных мембран, физико-химические свойства.</li> </ol>	<p><b>Плазмолиз</b> —</p> <p><b>Суберин</b> —</p> <p><b>Протопласт</b> —</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p><b>Клеточная стенка</b> —</p> <p><b>Кутин</b> —</p> <p><b>Лигнин</b> —</p> <p><b>Плазмалемма</b> —</p> <p><b>Плазмодесмы</b> —</p> <p><b>Поры растительной клетки</b> —</p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Паренхимными называют клетки:</b> а) большие по размерам; б) мелкие по размерам; в) изодиаметричные; г) длина которых больше ширины в 2 и более раза; е) имеющие примерно равные размеры по всем направлениям.</li> <li><b>2. Прозенхимными могут быть клетки:</b> а) большие по размерам; б) мелкие по размерам; в) изодиаметричные; г) длина которых больше ширины в 5–6 раз и более; д) длина которых больше ширины в 2 раза и более.</li> <li><b>3. Основу вторичной клеточной оболочки составляют:</b> а) целлюлоза; б) суберин; в) пектиновые вещества; г) гемицеллюлоза; д) лигнин.</li> <li><b>4. Какие из нижеперечисленных органоидов являются двумембранными?</b> а) ядро; б) митохондрии; в) хромoplastы; г) хлоропласты; д) комплекс Гольджи.</li> <li><b>5. Что входит в состав протопласта растительной клетки?</b> а) кристаллические включения; б) крахмальные зерна; в) вакуоль; г) ядро; д) клеточная оболочка.</li> <li><b>6. К какому классу соединений относятся вещества клеточной оболочки растительной клетки?</b> а) неорганические вещества; б) липиды; в) полисахариды; г) протеины; д) нуклеиновые кислоты.</li> </ol>

**7. Какое вещество вызывает одревеснение клеточной стенки?**  
а) пектин; б) лигнин; в) кутин; г) суберин; д) целлюлоза.

**8. Какие поры могут встречаться во вторичной клеточной оболочке?** а) простые; б) окаймленные; в) полуокаймленные; г) все перечисленные.

**9. Кутинизации обычно подвергаются:** а) наружные поверхности клеток эпидермы; б) внутренние поверхности клеток эпидермы; в) вся оболочка клетки; г) отдельные участки оболочки клетки в виде спиралей, колец и т. п.

**10. Укажите структурную часть клетки, которая состоит из целлюлозы (50 %), 30 % гемицеллюлозы, 20 % пектиновых веществ.**

а) первичная клеточная оболочка; б) мембрана; в) вторичная клеточная оболочка; г) третичная клеточная оболочка; д) срединная пластинка.

**11. Укажите структурную часть клетки, которая способна одревесневать, опробковевать, минерализоваться, ослизниться, покрываться кутином.** а) первичная клеточная оболочка; б) мембрана; в) вторичная клеточная оболочка; г) третичная клеточная оболочка; д) срединная пластинка.

**12. Укажите структурную часть клетки, которая состоит из белков, фосфолипидов.** а) первичная клеточная оболочка; б) мембрана; в) вторичная клеточная оболочка; г) третичная клеточная оболочка; д) срединная пластинка.

**13. Реактивом для проведения микрохимической реакции на целлюлозу является:** а) флороглюцин + конц. HCl (или конц. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>); б) хлор – цинк – йод; в) р-р Люголя; г) судан III; д) сернокислый анилин.

**14. Какое видоизменение клеточной оболочки растительной клетки связано с отложением в ней кремнезема?** а) кутинизация; б) опробковение; в) минерализация; г) одревеснение; д) ослизнение.

**15. Реактивом для проведения микрохимической реакции на лигнин является:** а) флороглюцин + конц. HCl (или конц. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>); б) хлор – цинк – йод; в) р-р Люголя; г) судан III; д) осмиевая кислота.

**16. Какой тип видоизменений клеточных оболочек придает листьям осок режущие свойства?** а) одревеснение; б) ослизнение; в) кутинизация; г) минерализация; д) опробковение.

**17. Лигнификация клеточной оболочки придает ей дополнительные свойства:** а) повышенную механическую прочность; б) водонепроницаемость; в) газонепроницаемость; г) водоотталкивающие свойства.

**18. В составе каких клеточных структур могут быть гидрофильные белковые поры?** а) первичной клеточной оболочки; б) вторичной клеточной оболочки; в) ядерной оболочки; г) срединной пластинки; д) мембранах.

#### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Третичная оболочка состоит из ...
2. Какое видоизменение клеточной стенки растительной клетки связано с отложением в ней суберина?
3. Укажите процентное содержание целлюлозы в первичной оболочке ...
4. Укажите процентное содержание целлюлозы во вторичной оболочке ...
5. Одревеснение — это накопление в оболочке ...
6. Прозрачная плёнка, слой жироподобных веществ, малопроницаемый для воды и обычно находящийся на внешней стороне клеточной оболочки эпидермальных клеток ...
7. Слой межклеточных веществ, преимущественно пектиновых, цементирующих первичные оболочки соседних клеток ...
8. Клеточная стенка является производным ...
9. Неутолщенное место первичной оболочки ...
10. Тяжи цитоплазмы, проходящие через поры ...

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Информационный материал

**Клеточная оболочка** (клеточная стенка) присуща растительным клеткам в отличие от животных клеток.

По происхождению различают первичную, вторичную и третичную оболочку. В процессе жизнедеятельности она может подвергаться различным химическим и физическим видоизменениям (одревеснению, опробковению, кутинизации, минерализации или ослизнению), которые обнаруживаются следующими микрохимическими реакциями.

Изменение	Вещества, вызывающие изменения	Реактив	Результат
Наслаивание целлюлозы	Целлюлоза	Cl-Zn-I	Сине-фиолетовое окрашивание
Кутинизация	Кутин	Судан III	Оранжевое окрашивание
Одревеснение	Лигнин	Флороглюцин + HCl концентрированная	Красно-малиновое окрашивание
Опробковение	Суберин	Судан III	Оранжевое окрашивание
Минерализация	Кремнезем, соли Ca, Mg и др.	Сжигание	Минеральный остаток
Ослизнение	Углеводы — слизи, камеди	Вода	Набухание

## ПРАВИЛА РАБОТЫ С МИКРОСКОПОМ НА МАЛОМ УВЕЛИЧЕНИИ

1. На рабочем месте микроскоп устанавливают примерно на ширину ладони от края стола. Включают микроскоп.

2. Вращая *макрометрический* винт, устанавливают объективы на 2–3 см от поверхности предметного столика.

3. Проверяют установку объектива *малого увеличения* «на щелчок»: он должен быть зафиксированным в положении напротив отверстия в предметном столике.

4. Помещают микропрепарат на предметный столик покровным стеклом вверх (!).

5. *Глядя со стороны (!), макрометрическим* винтом опускают объектив до расстояния 0,5 см от поверхности препарата.

6. Глядя в окуляр, и медленно вращая *макрометрический винт*, получают четкое изображение объекта.

7. Изучают объект. Перемещение препарата под объективом производят с помощью координатных винтов столика.

### Примечания

- Покровное стекло микропрепарата часто загрязняется отпечатками пальцев и пылью, поэтому предварительно его рекомендуется протереть чистой мягкой тряпочкой.

- Фокусное расстояние объектива *малого увеличения* составляет *примерно 1 см*. Если вы его «прошли», то все действия необходимо повторить.

- Если объект настолько мал, что его практически не видно, то сфокусировать оптику можно *на край покровного стекла*. Получив четкое изображение края стекла, далее перемещаются на рабочее поле в поисках объекта. Поиск ведут последовательно, передвигая препарат по принципу шахматного «коня».

## ПРАВИЛА РАБОТЫ С МИКРОСКОПОМ НА БОЛЬШОМ УВЕЛИЧЕНИИ

1. Получают четкое изображение объекта на *малом увеличении* (см. выше).
2. Интересующий участок микропрепарата *центрируют* — перемещают в центр поля зрения.
3. Поворотом револьвера переводят *до щелчка* объектив *большого увеличения*, устанавливая его напротив препарата.
4. *Глядя в окуляр*, слегка поворачивают *макрометрический винт* до появления изображения.
5. Для получения более четкого изображения используют *микрометрический* винт, вращая его в ту или другую сторону *не более чем на полоборота*.
6. Изучают интересующий участок микропрепарата.

### Примечания

• Фокусное расстояние объектива *большого увеличения* составляет примерно *0,1–0,2 см*, поэтому макрометрический винт необходимо вращать *очень медленно и плавно*.

### Завершение работы с микроскопом

1. Закончив работу, макрометрическим винтом приподнимают тубус на 2–3 см и снимают препарат с предметного столика.
2. Поворотом револьвера устанавливают объектив *малого увеличения* до щелчка, фиксируя его напротив отверстия в предметном столике.
3. Макрометрическим винтом опускают объектив до уровня предметного столика. Закрывают микроскоп.
4. Выключают микроскоп.

### Принадлежности, которые обязан иметь студент на лабораторных занятиях:

1. Ручка для письма.
2. Простой карандаш
3. Цветные карандаши.
4. Пачка безопасных бритв.
5. Линейка.

## ПРИГОТОВЛЕНИЕ СРЕЗОВ И МИКРОПРЕПАРАТОВ

Объект необходимо взять в левую руку так, чтобы он возвышался над уровнем пальцев на 3–4 мм. Правой рукой держат безопасную бритву, зажимая ее большим пальцем сверху, а указательным и средним снизу в этом же месте, оставляя свободным лезвие, обращенное влево.

Поверхность объекта предварительно выравнивают так, чтобы плоскость среза была перпендикулярна оси органа.

Срезы делают одним скользящим движением бритвы на себя. Не обязательно делать срез через весь орган, а достаточно срезать узкую полоску, проходящую через наружные и внутренние ткани органа.

Наиболее тонкие и ровные срезы получаются, если срез начинают не от края объекта, а от его середины. Полученные срезы опускают в чашку Петри с водой.

На середину предметного стекла пипеткой наносят 2–3 капли воды и при помощи препаровальной иглы переносят в нее наиболее тонкие срезы. После этого их закрывают покровным стеклом. Опускать его следует осторожно, расположив предварительно под углом 45° к предметному стеклу и прикоснувшись нижним краем к воде.

Если жидкости много и она вытекает из-под покровного стекла, удаляют избыток ее кусочком фильтровальной бумаги. Если же под покровным стеклом остались места, заполненные воздухом, добавляют жидкость.

Результаты микроскопического изучения растений оформляются в виде рисунка, который размещают в левой части страницы, подписи к нему — справа.

Рисунок делается от руки, сначала простым, затем цветными карандашами. Величина рисунка должна быть такой, чтобы на нем можно было изобразить все необходимые детали, сохранив пропорции их размера, особенности и окраску. Рисунок является не только отчетным документом о проделанной работе, но и методом исследования. В процессе зарисовки препарат анализируют более внимательно и подробно. Задача студента состоит в том, чтобы не только смотреть, но и видеть все изучаемые детали строения и постоянно сравнивать их.

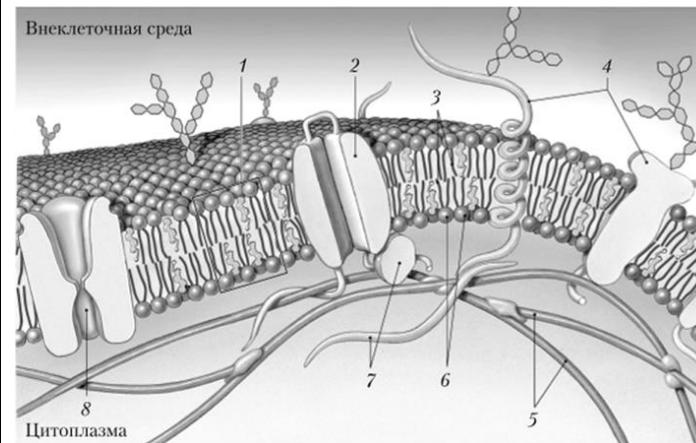
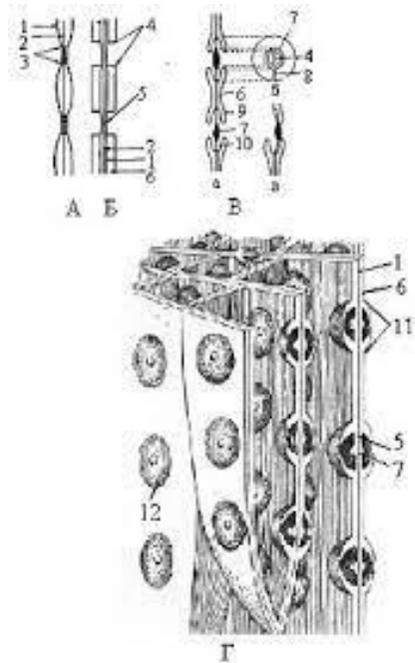
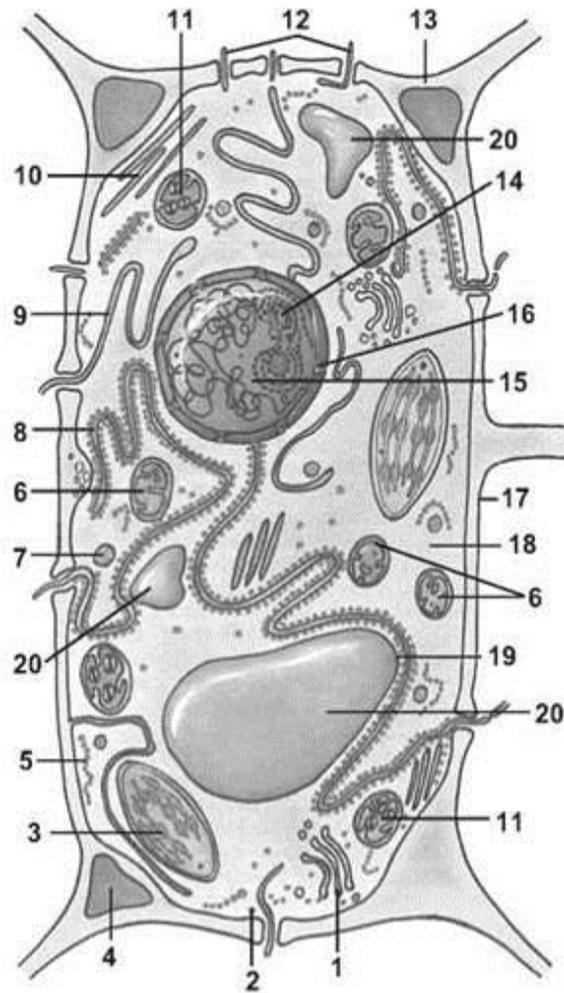
**Задание 1. Приготовить временные препараты.**

1. Сделать 5–10 поперечных срезов стебля тыквы.
2. Выбрать самый тонкий срез, поместить на предметное стекло, нанести 2–3 капли воды, закрыть покровным стеклом.
3. Рассмотреть препарат при малом, а затем при большом увеличении.
4. Зарисовать 2–3 клетки, отметить видимые части (оболочку, ядро, цитоплазму, вакуоль).

**Задание 2. Усвоить микрохимические реакции на клеточную оболочку.**

1. Приготовить два поперечных среза растительного объекта (по указанию преподавателя), поместить на предметные стекла.
2. На срез нанести каплю флороглюцина и серную кислоту; затем удалить реактив полоской фильтровальной бумаги, нанести на срез каплю глицерина, закрыть покровным стеклом.
3. Рассмотреть препараты при малом и большом увеличении микроскопа.
4. Зарисовать по 1–2 клетки, отметить окрашенные оболочки и реакцию на лигнин.

**Задание 3. Сделайте обозначения к рисункам. Строение растительной клетки. Строение клеточной оболочки и плазмалеммы.**



**Занятие № 2. Тема: СТРОЕНИЕ ОРГАНОИДОВ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ**

«\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить особенности строения растительной клетки.

<b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Органоиды, классификация, происхождение, функции.</li><li>2. Особенности строения органоидов растительной клетки.</li><li>3. Пластиды. Виды пластид. Особенности строения.</li><li>4. Ядро, строение, функции.</li><li>5. Вакуоль, происхождение, строение и роль в жизнедеятельности клетки. Состав клеточного сока.</li><li>6. Осмотические состояния растительной клетки.</li></ol>	<b>Гиалоплазма</b> —  <b>Граны</b> —  <b>Сферосомы</b> —
<b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b>	
<b>Вакуоль</b> —	<b>Тонoplast</b> —
<b>Лейкопласты</b> —	<b>Циклоз</b> —
<b>Строма</b> —	<b>Цитоскелет</b> —
<b>Тилакоиды</b> —	<b>Тургорное давление</b> —
<b>Хлоропласты</b> —	<b>Осмотическое давление</b> —
<b>Хромопласты</b> —	<b>Плазмолиз</b> —

### ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Какой из органоидов является одномембранным? а) ядро; б) митохондрии; в) хромопласты; г) хлоропласты; д) комплекс Гольджи.
2. Что из нижеперечисленного содержится в хлоропластах? а) гликоген; б) граны; в) рибосомы; г) ДНК; д) хлорофилл.
3. Производными каких органоидов клетки являются вакуоли растений? а) эндоплазматической сети; б) митохондрий; в) ядра; г) лизосомы; д) сферосом.
4. Как называются пластиды, в которых накапливается растительный белок? а) хромопласты; б) амилопласты; в) элайопласты; г) хлоропласты; д) протеинопласты; е) рибосомы.
5. Какую функцию выполняет тонопласт? а) хранение информации; б) синтетическую; в) участвует в делении; г) участвует в размножении; 5) барьерную.
6. Какую роль в клетке играет аппарат Гольджи?: а) является энергетическим центром; б) место синтеза белков; в) место синтеза веществ для построения клеточной стенки; г) транспортную; д) с его помощью осуществляется внутриклеточное пищеварение.
7. Клеточный сок содержит: а) раствор неорганических соединений, выделяемых протопластом в процессе жизнедеятельности; б) раствор органических соединений, выделяемых протопластом в процессе жизнедеятельности; в) вещества первичной и вторичной оболочки; г) соли, пигменты, воду; д) органические кислоты.
8. Органоиды характерные преимущественно для растительной клетки: а) ЭПС; б) вакуоли; в) рибосомы; г) центриоли; д) пластиды.
9. Рибосомы располагаются: а) на мембранах ЭПС и в гиалоплазме; б) в гиалоплазме и кариоплазме; в) на внутренней ядерной мембране и в хлоропластах; г) на наружной ядерной мембране и в митохондриях; д) в матриксе митохондрий и лизосомах.

10. Округлое или овальное тельце; имеет двухмембранную оболочку, пронизанную порами; наружная мембрана иногда, сливается с ЭПС. Содержит хроматин и ядрышки. а) хлоропласты; б) хромопласты; в) лейкопласты; г) ядро; д) митохондрии.

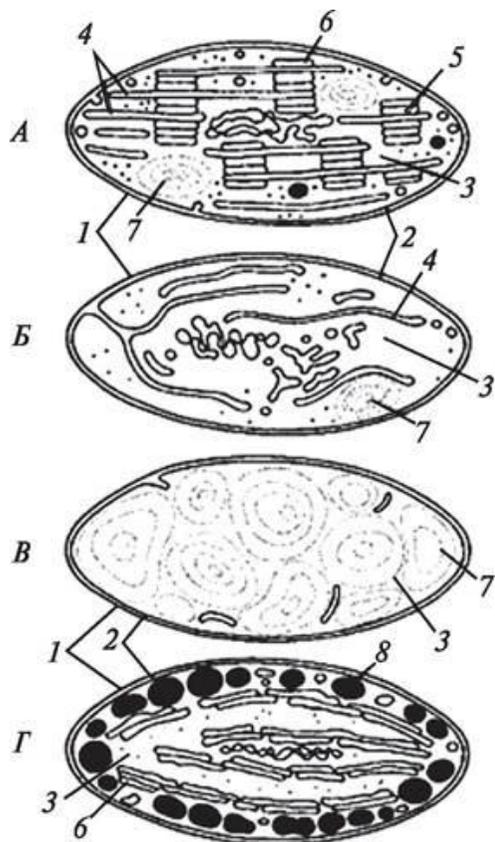
11. Органоид, имеющий вид округлых, овальных, палочковидных телец от 0,5 до 1 мкм длиной. Имеют оболочку из двух мембран, внутренняя образует складки кристы; содержат ДНК, рибосомы; участвует в синтезе АТФ. а) ЭПС; б) аппарат Гольджи; в) пластиды; г) митохондрии; д) рибосомы.

### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Как называются пластиды, где синтезируются и накапливаются липиды?
2. Совокупность хроматиновых нитей, состоящих из спирально закрученных нитей ДНК с белками-гистонами, называется ...
3. Основное место синтеза фосфолипидов мембран ...
4. В онтогенезе все типы пластид способны превращаться друг в друга: ... → хлоропласты → ...
5. На мембранах гран протекает ... фаза фотосинтеза.
6. Тилакоиды, собранные в виде стопки, называются ...
7. Вакуоль обеспечивает ... клеток.
8. Эндоплазматические сети соседних клеток контактируют через ...
9. Давление веществ растворенных в цитоплазме ...

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1. Сделайте обозначения. Пластиды растительных клеток.**



**Задание 2. Изучить форму и основные части клеток.**

1. Приготовить препарат листа элодеи (лука) — поместить лист на предметное стекло, нанести каплю воды, закрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа. Обратит внимание на тургорное состояние клеток, толщину клеточной стенки, форму и расположение хлоропластов, границы вакуолей и цитоплазмы.
3. Зарисовать по 1–2 клетки, отметить их форму, видимые части (оболочку, цитоплазму, пластиды), тургорное состояние.

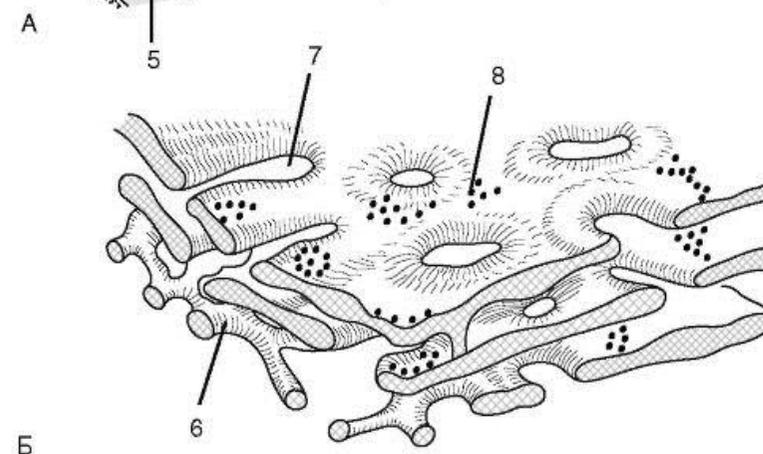
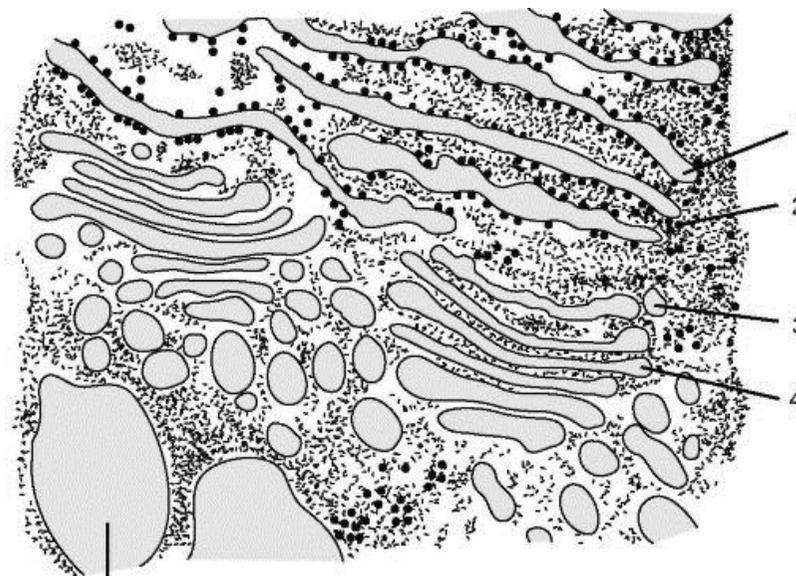
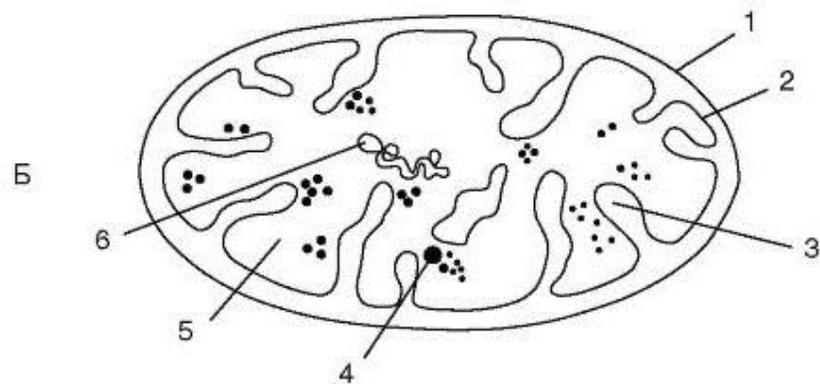
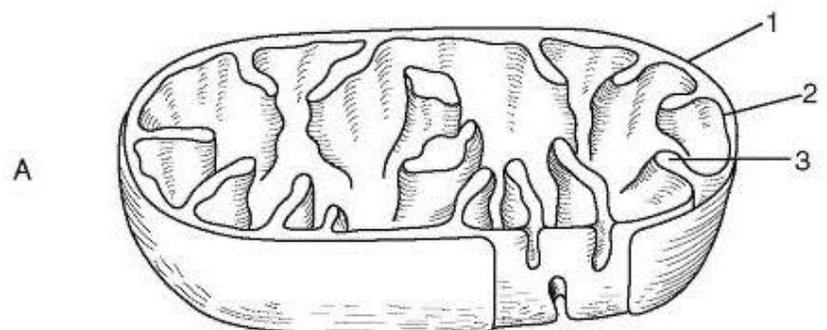
**Задание 3. Изучить плазмолиз растительной клетки.**

1. Снять препарат листа элодеи (лука) с предметного столика. Плоской фильтровальной бумаги оттянуть воду из-под покровного стекла. С противоположной стороны ввести 10 % раствор NaCl.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении, найти плазмолизованные клетки. Отметить тип плазмолиза.
3. Зарисовать 1–2 клетки, отметить оболочку, полость, цитоплазму, ядро, вакуоль.
4. Сравнить расположение частей клетки в тургорном и плазмолизованном состоянии

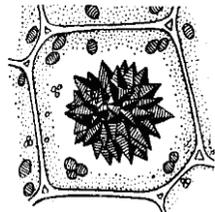
**Задание 4. Изучить строение хромoplastов на примере плодов рябины и шиповника.**

Зарисовать клетки с хромoplastами, отметить особенности строения.

**Задание 5. Сделайте обозначения к рисункам.  
Строение митохондрий. Строение ЭПС и комплекса Гольджи.**



**Цель занятия:** изучить различные виды химических веществ в растении.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные группы химических веществ в клетке.</li> <li>2. Запасные вещества, их особенности.</li> <li>3. Запасные углеводы. Крахмал, его виды. Крахмальные зерна, их характеристика, локализация. Микрохимические реакции на крахмал. Растения, богатые крахмалом.</li> <li>4. Запасные белки. Алейроновые зерна — формирование, состав, строение, локализация. Микрохимические реакции на белки. Растения, богатые белками.</li> <li>5. Запасные жиры. Форма запасания. Реакции на жиры. Растения, богатые жирами.</li> <li>6. Экскреторные вещества, классификация, диагностическое значение.</li> </ol>	<p><b>Липиды</b> —</p> <p><b>Рафиды</b> —</p> <p><b>Друзы</b> —</p> <p><b>Алейроновые зерна</b> —</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p><b>Экскреторные вещества</b> —</p> <p><b>Включения</b> —</p> <p><b>Углеводы</b> —</p> <p><b>Крахмал</b> —</p> <p><b>Белки</b> —</p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Вещества, участвующие в построении основных структур клетки:</b> а) конституционные вещества; б) эргастические вещества; в) кристаллические вещества; г) экстрактивные вещества; д) экскреторные вещества.</li> <li>2. <b>Гемицеллюлоза, пектиновые вещества, суберин, лигнин — это:</b> а) конституционные вещества; б) вещества, находящиеся в крахмальных зернах; в) вещества, находящиеся в алейроновых зернах; г) экстрактивные вещества; д) экскреторные вещества.</li> <li>3. <b>На рисунке кристаллическое включение растительной клетки:</b> а) друза; б) сферокристалл; в) цистолит; г) стилоид; д) рафиды.</li> </ol> 

**4. Гликозиды, дубильные вещества, алкалоиды, антибиотики, витамины, красящие пигменты, соли минеральных и органических кислот, накапливающиеся в клеточном соке, — это:** а) конституционные вещества; б) вещества, находящиеся в крахмальных зернах; в) вещества, находящиеся в алейроновых зернах; г) экстрактивные вещества; д) экскреторные вещества.

**5. Простые белки, накапливающиеся в вакуолях при их обезвоживании и образующие кристаллоид и аморфное тело:** а) конституционные вещества; б) вещества, находящиеся в крахмальных зернах; в) вещества, находящиеся в алейроновых зернах; г) экстрактивные вещества; д) экскреторные вещества.

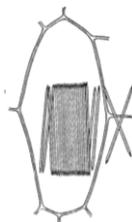
**6. Какие из перечисленных ниже веществ находятся в клеточном соке?** а) крахмал; б) сахара; в) органические кислоты; г) жиры; д) целлюлоза.

**7. Крахмальные зерна семени гороха по своему строению являются:** а) простыми; б) сложными; в) полусложными; г) концентрическими; д) эксцентрическими.

**8. В каких частях клетки откладываются жиры в виде капель?** а) лейкопластах; б) хлоропластах; в) оболочке; г) цитоплазме.

**9. В каких частях клетки откладываются вещества вторичного синтеза?** а) в вакуолях; б) лейкопластах; в) хлоропластах; г) гиалоплазме; д) оболочке.

**10. На рисунке кристаллические включения растительной клетки:** а) друзы; б) рафиды; в) цистолиты; г) стилоиды.

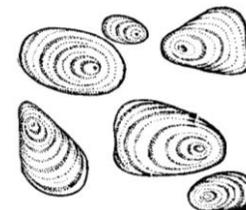


**11. Реактивом для проведения микрохимической реакции на крахмал является:** а) флороглюцин + конц. HCl (или конц. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>); б) хлор – цинк – йод; в) р-р Люголя; г) судан III; д) серноокислый анилин.

**12. Реактивом для проведения микрохимической реакции на белки является:** а) хлор – цинк – йод; б) р-р Люголя; в) судан III; г) реактив Миллона; д) серноокислый анилин.

**13. Реактивом для проведения микрохимической реакции на жирные масла является:** а) флороглюцин + конц. HCl (или конц. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>); б) хлор – цинк – йод; в) р-р Люголя; г) судан III; д) серноокислый анилин.

**14. Амилоза и амилопектин, накапливающиеся в амилопластах слоями.** а) конституционные вещества; б) вещества, находящиеся в крахмальных зернах; в) вещества, находящиеся в алейроновых зернах; г) экстрактивные вещества; д) экскреторные вещества.



**15. На рисунке крахмальные зерна:** а) простые; б) эксцентрические; в) сложные; г) полусложные; д) концентрические.

### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Гроздевидные выросты оболочки внутрь клетки, пропитанные карбонатом кальция или кремнезема, — это ...
2. Игольчатые кристаллы оксалата кальция, расположенные параллельно друг друга в виде пучка, называются ...
3. Группы сросшихся кристаллов оксалата кальция, находящиеся в клеточном соке, называются ...
4. В амилопластах запасяющих тканей растений откладывается ...
5. Первичный ассимиляционный крахмал образуется в ...
6. Для растений семейства Крапивные характерно наличие ..., содержащих карбонат кальция.
7. Запасные белки в растительной клетке накапливаются в ...
8. Продукты жизнедеятельности протопласта откладываются в виде ...
9. Запасным полисахаридом, характерным для растений семейства Сложноцветные является ...

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Информационный материал

#### Микрохимические реакции для обнаружения отдельных групп веществ

Вещество	Реактив	Окрашивание
крахмал	раствор Люголя	сине-фиолетовое
белки	раствор Люголя	золотисто-жёлтое
	азотная кислота	жёлтое
жирное масло	судан-III	розово-оранжевое
дубильные вещества	1 % раствор железо-аммонийных квасцов	черно-синее или черно-зеленое
алкалоиды	реактив Драгендорфа	кирпично-красное
эфирные масла	судан III	оранжево-красное
антраценпроизводные	раствор щелочи	красное
слизи	раствор туши 1 : 10	бесцветные массы на черном фоне

#### Задание 1. Изучить особенности строения крахмальных зерен.

1. Приготовить препарат крахмала клубня картофеля — потереть долькой картофеля о предметное стекло, нанести 2–3 капли воды, закрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа, найти крахмальные зерна, центр наслоения, определить характер слоистости.
3. Зарисовать крахмальные зерна, отметить образовательный центр, слой, характер слоистости.
4. Снять препарат с предметного столика, окрасить его раствором Люголя: оттянуть воду полоской фильтровальной бумаги.
5. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа, найти крахмальные зерна. Обратит внимание на окраску. Записать микрохимическую реакцию на крахмал. Зарисовать.

**Задание 2. Изучить особенности строения алейроновых зерен и наличие капелек жира в семени клещевины.**

1. Приготовить два препарата мякоти семени клещевины — препаратной иглой взять кусочек мякоти, разрыхлить его, окрасить один суданом III, второй — раствором Люголя. Закрывать покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат при малом и большом увеличении микроскопа, найти сложные алейроновые зерна, капельки жира.
3. Зарисовать алейроновое зерно, отметить оболочку, глобонд, кристаллоид.
4. Отдельно зарисовать капельки жира, отметить их окраску. Записать микрохимические реакции на жиры.

**Задание 3. Изучить особенности кристаллических отложений в клетке.**

1. Приготовить препарат чешуи лука. Чешую брать сухую, не погружать в воду.
2. Рассмотреть одиночные кристаллы в клетках чешуи лука и зарисовать.

**Задание 4. Изучить цистолиты в листе крапивы.**

**Задание 5. Изучить строение рафид в листе ландыша.**

Цель занятия: итоговый контроль знаний студентов.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Устройство микроскопа.
2. Правила работы с микроскопом. Техника безопасности.
3. Техника приготовления срезов и временных препаратов.
4. Особенности строения растительной клетки.
5. Происхождение, химический состав, строение и функции клеточной оболочки.
6. Строение и функции клеточных мембран.
7. Физико-химические свойства мембран.
8. Органоиды клетки, классификация, происхождение, строение, функции.
9. Ядро, строение, функции.
10. Вакуоль, происхождение, строение и роль в жизнедеятельности клетки.
11. Состав клеточного сока.
12. Осмотические состояния растительной клетки.
13. Основные группы химических веществ в клетке.
14. Запасные вещества растительной клетки, их особенности.
15. Запасные углеводы. Крахмал, его виды.
16. Крахмальные зерна, их характеристика, локализация.
17. Микрохимические реакции на крахмал.
18. Растения, богатые крахмалом.
19. Запасные белки. Алейроновые зерна — формирование, состав, строение, локализация.
20. Микрохимические реакции на белки.
21. Растения, богатые белками.
22. Запасные жиры растительной клетки
23. Микрохимические реакции на жиры.
24. Растения, богатые жирами.
25. Экскреторные вещества, классификация, диагностическое значение.

**Цель занятия:** изучить особенности строения образовательных и основных тканей.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие ткани. Принципы классификации растительных тканей.</li> <li>2. Образовательные ткани, виды, классификация. Общая цитологическая характеристика.</li> <li>3. Первичные меристемы, виды, происхождение, локализация, функции.</li> <li>4. Вторичные меристемы, происхождение, локализация и функции.</li> <li>5. Основные ткани, классификация, цитологическая характеристика, локализация и функции, примеры растений.</li> </ol>	<p><b>Перицикл</b> —</p> <p><b>Прокамбий</b> —</p> <p><b>Аэренхима</b> —</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p><b>Камбий</b> —</p> <p><b>Дерматоген</b> —</p> <p><b>Периблема</b> —</p>	<p><b>Феллоген</b> —</p> <p><b>Туника</b> —</p> <p><b>Корпус</b> —</p>
<p><b>Плерома</b> —</p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <p><b>1. Как называется ткань: тонкостенная, живая, мелкоклеточная, плотная, паренхимная или прозенхимная; клетки содержат крупное ядро, густую, зернистую цитоплазму, множество митохондрий; отсутствуют окрашенные пластиды, вакуоль? а) образовательная; б) покровная; в) механическая; г) проводящая; д) ассимиляционная.</b></p>

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

**2. Как называется ткань: живая, паренхимная, тонкостенная, плотная или рыхлая; клетки имеют ядро, цитоплазму, вакуоль, хлоропласты, хромопласты, лейкопласты, митохондрии?** а) образовательная; б) покровная; в) механическая; г) проводящая; д) ассимиляционная.

**3. Назовите апикальные меристемы корня.** а) дерматоген, плерома, периблема; б) туника, корпус; в) перицикл, прокамбий; г) камбий, феллоген; д) перидерма.

**4. Назовите ткани, образующиеся из прокамбия:** а) основная ткань коры; б) феллоген; в) камбий; г) флоэма; д) ксилема.

**5. Назовите ткани, образующиеся из туники:** а) эпидерма; б) периблема; в) перицикл; г) прокамбий; д) первичная кора.

**6. Назовите боковые первичные меристемы.** а) дерматоген, периблема, плерома; б) туника, корпус; в) перицикл, прокамбий; г) камбий, феллоген; д) перидерма.

**7. Назовите боковые вторичные меристемы.** а) дерматоген, периблема, плерома; б) туника, корпус; в) перицикл; г) прокамбий; д) камбий, феллоген.

**8. Назовите ткани, образующиеся при делении камбия:** а) паренхима; б) феллоген; в) перидерма; г) флоэма; д) ксилема.

**9. Строение клеток образовательной ткани:** а) клетки прозенхимные с равномерно утолщенными оболочками и крупными вакуолями; б) живые клетки с тонкими оболочками и крупными вакуолями; г) паренхимные клетки с неравномерно утолщенными оболочками и живым протопластом; д) сравнительно мелкие живые клетки с тонкими оболочками и крупным ядром.

1. Прокамбий в стебле закладывается за счет ...

2. Феллоген в корне образуется из ...

3. В листе ассимиляционная паренхима расположена между двумя слоями эпидермы и называется ...

4. ... паренхима находится в зоне всасывания под корневыми волосками.

5. Ко вторичным меристемам относятся ...

6. Первичные латеральные меристемы ... и ...

7. Из дерматогена образуется ...

8. Феллоген при делении дает начало ... и ...

9. У водных и болотных растений хорошо развита ...

10. Перицикл это ткань ... ..., при делении она может образовывать следующие ткани ... ..

11. В основании междоузлий стебля находится ... меристема.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Задание 1. Изучить меристемы конуса нарастания побега.

1. Рассмотреть при малом увеличении препарат продольного разреза конуса нарастания стебля.
2. Зарисовать конус нарастания побега (крупным планом), отметить точку роста, инициальные клетки, тунику, корпус, кроющие листочки (примордии), листовые бугорки, зачатки боковых побегов.
3. Рассмотреть при большом увеличении клетки меристем точки роста. Обратить внимание на размер клеток (мелкие), их форму (многогранная), ядро (крупное), цитоплазму (густая), вакуоль отсутствует.

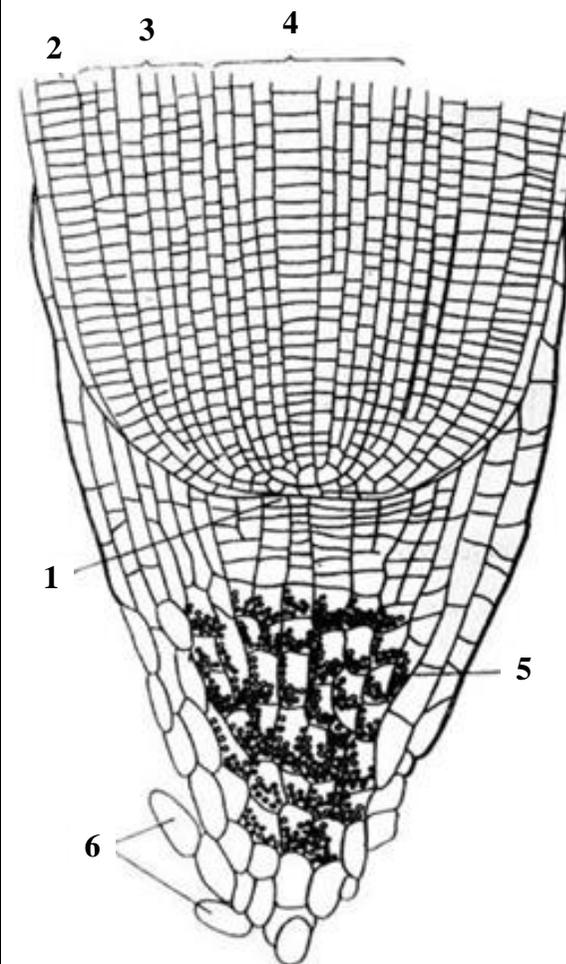
### Задание 2. Изучить особенности строения запасяющей паренхимы.

1. Приготовить препарат клубня картофеля — сделать тонкий срез, поместить на предметное стекло, окрасить раствором Люголя, добавить 1–2 капли воды, закрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат на малом увеличении, обратить внимание на размеры и форму клеток, найти в них оболочку, цитоплазму, крахмальные зёрна.
3. Зарисовать участок среза, в клетках отметить оболочку (тонкая), цитоплазму (постенная), крахмальные зерна, межклетники.

**Задание 3. Изучить особенности строения аэренхимы.**

1. Рассмотреть при малом увеличении микроскопа препарат поперечного среза стебля или корневища рдеста/aira. Обратит внимание на крупные воздухоносные полости.
2. Зарисовать участок среза, отметить клетки основной ткани (мелкие) и межклетники (воздухоносные полости).

**Задание 4. Изучить строение конуса нарастания корня. Сделать обозначения. Раскрасить разными цветами.**



**Задание 5. Сравнить строение различных видов паренхимы. Различия записать.**

	<b>Хлоренхима</b>	<b>Запасающая паренхима</b>	<b>Аэренхима</b>	<b>Водоносная паренхима</b>	<b>Поглощающе-всасывающая</b>
<b>Форма, размеры клеток</b>					
<b>Наличие и размер межклетников</b>					
<b>Пластиды</b>					
<b>Наличие и вид веществ в клетках ткани</b>					
<b>Локализация в растении. Примеры растений</b>					
<b>Функции</b>					

**Занятие № 6. Тема: ПОКРОВНЫЕ ТКАНИ**

«\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить особенности строения покровных тканей растений.**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Общая характеристика покровных тканей, их классификация.
2. Цитологические особенности эпидермы. Диагностические признаки эпидермы.
3. Диагностические отличия эпидермы одно- и двудольных растений.
4. Строение и значение устьиц. Механизм работы устьиц.
5. Типы устьичного аппарата.
6. Цитологическая характеристика эпиблемы.
7. Цитологическая характеристика, функции, строение и происхождение пробки и корки.
8. Строение и значение трихом. Типы опушения.

**Трихомы** —**Феллема** —**Гуттация** —**Перидерма** —**ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ****Эпидерма** —**Кутикула** —**Устьице** —**Сателлиты** —**Чечевички** —**Суберин** —**Корка** —**ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Как называется ткань: плотная, с утолщенными оболочками, не имеющими пор; живая или мертвая; первичная или вторичная; паренхимная или прозенхимная? а) образовательная; б) покровная; в) механическая; г) проводящая; д) ассимиляционная.
2. Назовите ткани, образующиеся из феллогена. а) дерматоген, периблема, плерома; б) туника, корпус; в) перицикл, прокамбий; г) камбий, феллоген; д) пробка феллодерма.

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

3. Как называется ткань, плотная, живая, тонкостенная, с утолщенной наружной оболочкой, паренхимная или прозенхимная; в клетках имеется крупная вакуоль, ядро, лейкопласты; могут быть устьица и трихомы. а) эпиблема; б) эпидерма; в) хлоренхима; г) запасающая паренхима; д) корка.
4. Как называется мертвая ткань, паренхимная, многослойная, плотная; оболочки у клеток утолщены равномерно, пропитаны суберином. Имеет чечевички. а) сосуды; б) лубяные волокна; в) древесинные волокна; г) пробка; д) эпидерма.
5. Как называется комплекс: пробка + феллоген + феллодерма? а) флоэма; б) ксилема; в) перидерма; г) первичная кора; д) корка.
6. Какие из ниже перечисленных тканей относятся к первичным? а) камбий; б) эпиблема; в) феллоген; г) раневая меристема; д) колленхима.
7. Какие из покровных тканей являются вторичными? а) эпидерма стебля; б) эпидерма листа; в) эпиблема корня; г) перидерма; д) корка.
8. В каких клетках эпидермы присутствуют хлоропласты? а) в собственно эпидермальных клетках; б) в замыкающих клетках устьиц; в) в трихомах; г) в железках.
9. Какие особенности строения эпидермы уменьшают нагревание листа солнцем? а) наличие волосков; б) наличие железок; в) извилистость стенок клеток эпидермы; г) наличие кристаллов оксалата кальция; д) отсутствие хлоропластов.

1. Если лист ориентирован вертикально, то устьица располагаются ...
2. Эпидерма образуется за счет деления клеток ...
3. В основе механизма работы устьиц лежит процесс ...
4. Пробка — результат деятельности образовательной ткани — ...
5. Комплекс отмерших перидерм ...
6. Совокупность трихом на поверхности листа называется ...
7. Первичная покровная ткань корня называется ...
8. ... тип устьичного аппарата характерен для всех групп растений, за исключением хвощей.
9. При ... типе устьичного аппарата клетки-сателлиты располагаются параллельно замыкающим и устьичной щели., а при ... типе замыкающие клетки располагаются перпендикулярно.
10. Выросты на эпидерме, которые могут формироваться и из ниже лежащих клеток основной ткани и называются ...
11. Как называется тип устьичного аппарата, когда замыкающие клетки окружены тремя сателлитами разной величины ...
12. В отличие от других клеток эпидермы, в замыкающих клетках устьиц присутствуют ...

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Задание 1. Изучить строение эпидермы листа однодольных и двудольных растений.

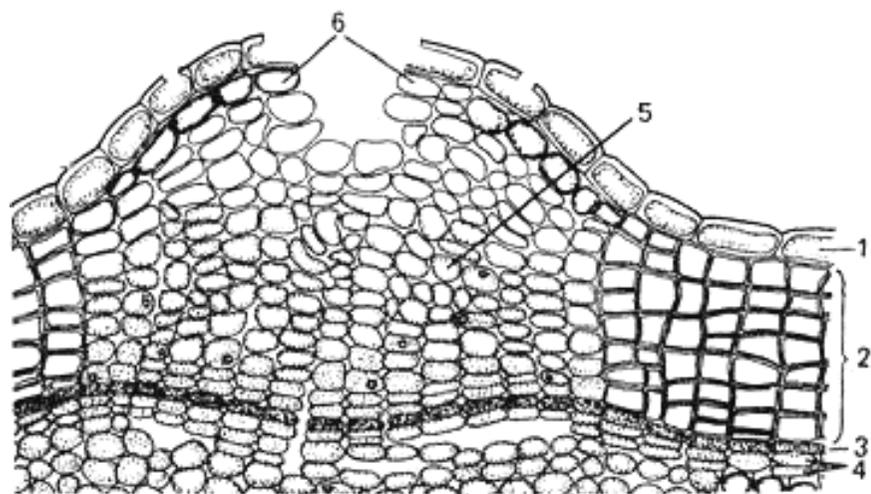
1. Изучить препарат эпидермы листа растения (лист подорожника/ириса/ландыша).
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении. Найти собственно эпидермальные клетки и устьица. Определить тип устьичного аппарата.
3. Сделать детальный рисунок эпидермы с устьицами и волосками однодольного и двудольного растения.

### Задание 2. Изучить типы устьичного аппарата.

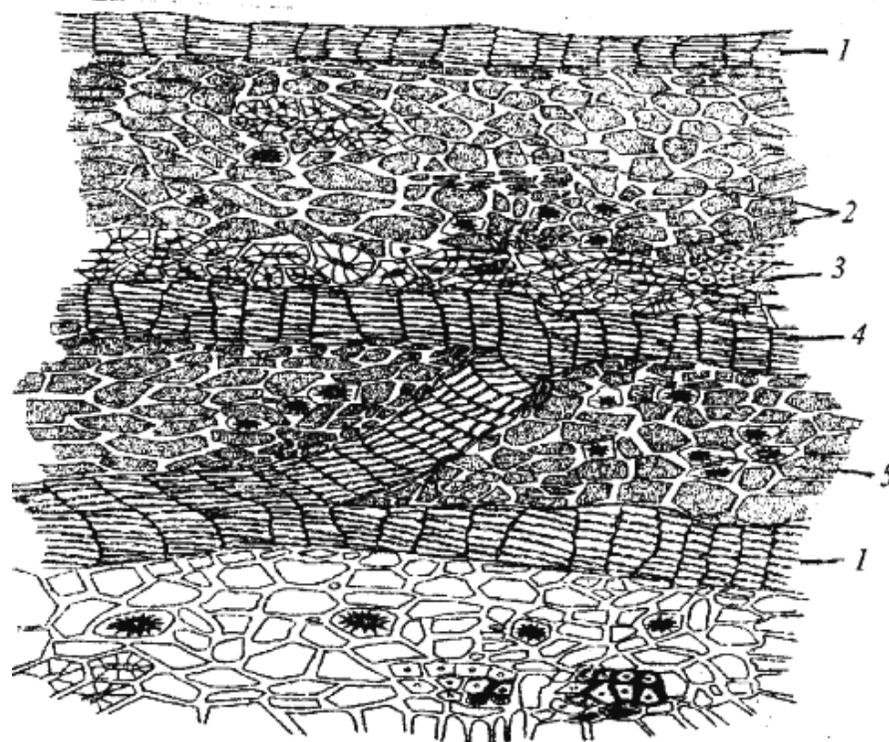
1. Приготовить поверхностный препарат листьев мяты перечной и горца птичьего, прокипятить их в растворе 3 % щелочи 2–3 минуты и промыть в воде, поместить на предметное стекло в каплю хлоралгидрата, закрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат при малом и большом увеличении. Найти устьица и сателлиты.
3. Зарисовать типы устьичного аппарата и указать их.

**Задание 3. Изучить строение перидермы и корки.**

Рассмотреть препарат коры дуба, найти клетки пробки и слои отмерших тканей. Сделать обозначения.

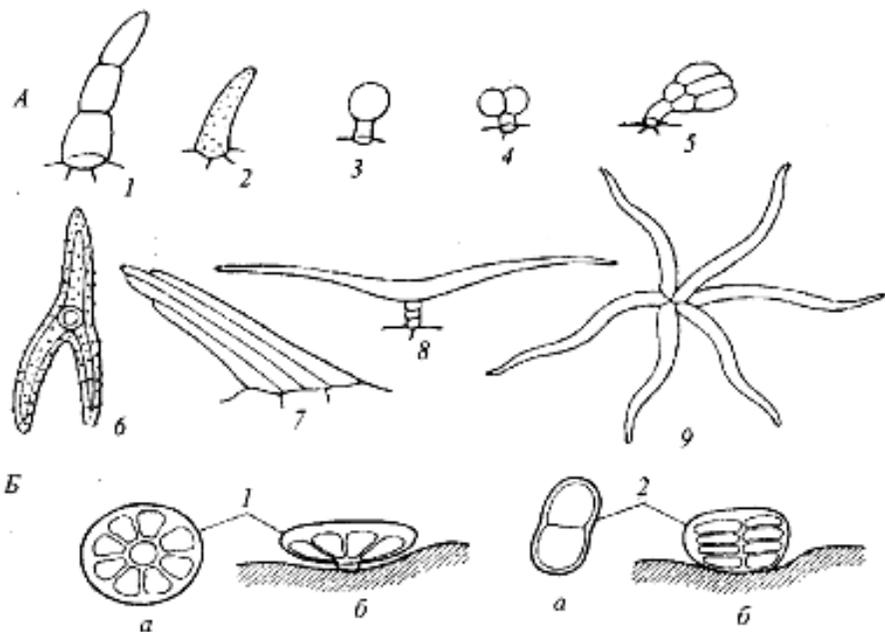


**А**



**Б**

**Задание 4. Изучить строение трихом и определить их тип. Сделать подписи.**



**Задание 5. Изучить строение различных типов волосков.**

1. Приготовить препарат листа крапивы. Прокипятить в 3 % растворе щелочи, отмыть водой, поместить на предметное стекло в каплю хлоралгидрата, закрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат при малом и большом увеличении. Найти головчатый волосок, жгучий волосок, ретортовидный волосок, цистолиты.
3. Сделать детальный рисунок эпидермы крапивы, указать все типы трихом, устьичный аппарат.

**Занятие № 7. Тема: ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ РАСТЕНИЙ**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить особенности строения выделительных структур растений.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выделительные ткани, цитологические особенности, локализация, функции.</li> <li>2. Структуры наружной секреции, характеристика, значение.</li> <li>3. Структуры внутренней секреции, их характеристика и значение.</li> </ol>	<p><b>Эмергенцы</b> —</p> <p><b>Идиобласты</b> —</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p><b>Млечники</b> —</p> <p><b>Осмофор</b> —</p> <p><b>Гидатоды</b> —</p> <p><b>Нектарники</b> —</p> <p><b>Лизигенные вместилища</b> —</p> <p><b>Трихомы</b> —</p> <p><b>Схизогенные вместилища</b> —</p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Живые, прозенхимные клетки, имеют крупную вакуоль, заполненную млечным соком, постенную цитоплазму с многочисленными ядрами; по происхождению могут быть членистые и нечленистые. а) млечники; б) ситовидные трубки; в) сосуды; г) лубяные волокна; д) склереиды.</li> <li>2. Выросты клеток эпидермы или субэпидермального слоя, накапливающие различные секреты (эфирные масла, смолы, бальзамы и т. п.). а) нектарники; б) железистые волоски; в) гидатоды; г) вместилища; д) кроющие волоски.</li> <li>3. Какие из ниже перечисленных элементов ткани относятся к структурам наружной секреции? а) идиобласты; б) устьица; в) гидатоды; г) эфирно-масличные железки; д) железистые волоски.</li> <li>4. Большие округлые полости, выстланные клетками с очень тонкой оболочкой и крупной вакуолью, содержащие секрет. Самый внутренний слой этих клеток обычно полуразрушен из-за растворения: а) железки; б) млечники; в) гидатоды; г) схизогенные вместилища; д) лизигенные вместилища.</li> <li>5. Округлые или овальные полости, окруженные живыми тонкостенными клетками с густой цитоплазмой и ядрами. Клетки синтезируют и выделяют в просвет полости какой-либо секрет. а) железки; б) млечники; в) гидатоды; г) схизогенные вместилища; д) лизигенные вместилища.</li> </ol>

**6. Какие из ниже перечисленных выделительных элементов являются структурами внешней секреции?** а) железистые волоски; б) млечники; в) переваривающие железки насекомоядных растений; г) идиобласты; д) вместилища.

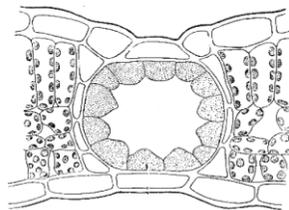
**7. Продукты выделения железистых волосков обычно накапливаются:** а) в цитоплазме; б) в вакуолях; в) между клеточной стенкой и кутикулой.

**8. Нечленистый млечник представляет собой:** а) гигантскую цилиндрическую или разветвленную клетку, возникшую в результате разрастания специальной клетки зародыша; б) вертикальный ряд клеток, у которых разрушены поперечные стенки; в) многоклеточную головку из секретирующих клеток на многоклеточной ножке; г) одноклеточную головку из секретирующих клеток на многоклеточной ножке.

**9. Смоляные ходы относятся к типу тканей:** а) покровным; б) внутренним выделительным; в) наружным выделительным; г) механическим; д) проводящим.

**10. На рисунке вместилище выделений:**

а) схизогенное; б) лизигенное; в) схизолизигенное.



**11. Какие из ниже перечисленных выделительных тканей накапливают секрет внутри органов, не выделяя его на поверхность.** а) эфиромасличные железки; б) млечники; в) гидатоды; г) нектарники; д) вместилища.

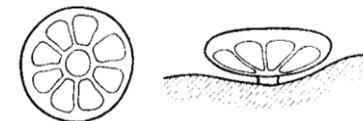
**12. На рисунке представлена трихома:** а) простой одноклеточный волосок; б) простой многоклеточный волосок; в) ветвистый многоклеточный волосок; г) железистый волосок с многоклеточной ножкой и одноклеточной головкой; д) железистый волосок с многоклеточной ножкой и многоклеточной головкой.



## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Различают два типа млечников: ... и ...

2. На рисунке представлена ...



3. Вместилища, образованные из межклетников в результате раздвигания клеток, называются ...

4. Схизогенные вместилища чаще всего содержат ...

5. Вместилища в коже цитрусовых являются примером ... вместилища.

6. Членистые млечники образуются за счет ... тканей.

7. В зародыше семени имеются клетки, из которых развиваются ... млечники.

8. Одиночные клетки, которые включены в какую-либо ткань и отличаются от клеток этой ткани размером, формой, функциями или внутренним содержимым: ...

9. Смоляной ход сосен является примером ... вместилища.

10. Для липы сердцевидной характерны ... нектарники

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Задание 1. Изучить строение схизогенных вместилищ.

1. Рассмотреть при малом увеличении микроскопа препарат поперечного среза хвоинки сосны. Обратит внимание на смоляные ходы.
2. Зарисовать участок среза, отметить полость смоляного хода, секретизирующие клетки, механические клетки, окружающие смоляной ход.

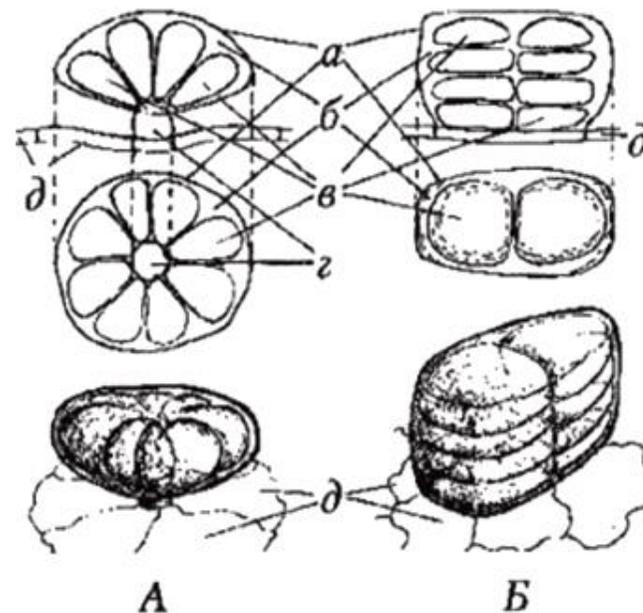
### Задание 2. Изучить строение эфиромасличных железок.

1. Приготовить поверхностный препарат листа душицы обыкновенной, прокипятить лист душицы в растворе 3 % щелочи 2–3 минуты и промыть в воде, поместить на предметное стекло в каплю хлоралгидрата, закрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат при малом и большом увеличении. Найти клетки эпидермы, волоски простые и головчатые, эфиромасличные железки с 8 выделительными клетками.
3. Зарисовать клетки эпидермы, волоски простые и головчатые, железки с 8 выделительными клетками. Определить и записать тип устьиц.

### Задание 3. Изучить строение млечников.

1. Приготовьте и изучите продольный срез корня одуванчика, найдите во вторичной флоэме млечники, а при большом увеличении микроскопа рассмотрите латекс (густое зернистое содержимое млечников).
2. Зарисуйте участок лубяной паренхимы с млечниками, укажите латекс, клетки лубяной паренхимы.

### Задание 4. Изучите строение эфирно-масличных железок и сделайте обозначения.



Желёзки: А — губоцветных, Б — сложноцветных (вверху — вид сбоку, в центре — сверху, внизу — в объёме):

- кутикула
- ножка
- клетки эпидермы
- секрет
- секретирующие (выделительные) клетки

**Занятие № 8. Тема: МЕХАНИЧЕСКИЕ ТКАНИ**

«\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить особенности механических тканей.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Механические ткани, виды, цитологическая характеристика, локализация, функции.
2. Колленхима, виды, цитологическая характеристика, происхождение и локализация в растении.
3. Склеренхима, виды, цитологическая характеристика, происхождение и локализация в растении.
4. Склереиды, цитологические признаки, локализация.

**ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

**Колленхима** —

**Склеренхима** —

**Склереиды** —

**Либриформ** —

**Лубяные волокна** —

**Лигнин** —

**ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. **Какая оболочка у клеток склереид?** а) равномерно утолщенная, пропитанная лигнином и минеральными солями; б) равномерно утолщенная, пропитанная суберином; в) равномерно утолщенная, пропитанная целлюлозой; г) неравномерно утолщенная, состоящая из целлюлозы, гемицеллюлозы и пектиновых веществ.
2. **Как называется ткань: плотная, с утолщенными оболочками в которых есть поровые каналы; живая или мертвая, первичная или вторичная; паренхимная или прозенхимная?** а) образовательная; б) покровная; в) механическая; г) проводящая; д) ассимиляционная.
3. **Какие из механических тканей встречаются в первичной коре стебля?** а) колленхима; б) коровая склеренхима; в) лубяные волокна; г) древесинные волокна; д) склереиды.
4. **Клетки каких тканей из ниже перечисленных имеют неравномерно утолщенную оболочку?** а) склеренхима; б) колленхима; в) эпидерма; г) склереиды; д) меристемы.
5. **Какие из ниже перечисленных тканей относятся к плотным?** а) аэренхима; б) эпиблема; в) идиобласты; г) туника; д) запасящая паренхима; е) колленхима.
6. **Какие из ниже перечисленных тканей и структур относятся к мертвым?** а) идиобласты; б) пробка; в) склереиды; г) гидатоды; д) колленхима.
7. **У какого вида склеренхимы оболочки могут оставаться целлюлозными (не одревесневать)?** а) коровая; б) периваскулярная; в) лубяные волокна; г) древесинные волокна; д) у всех видов.

<p><b>8. Особенность структуры клеток пластинчатой колленхимы:</b> а) наибольшие утолщения клеточных стенок наблюдаются в уголках клеток; б) наибольшие утолщения клеточных стенок наблюдаются на противоположных тангенциальных стенках; в) наибольшие утолщения наблюдаются на стенках, примыкающих к межклетникам.</p> <p><b>9. Либриформ — это:</b> а) древесинные волокна; б) лубяные волокна; в) каменистые клетки; г) перициклические волокна; д) астросклериды.</p> <p><b>10. Какая оболочка у клеток колленхимы?</b> а) тонкая; б) равномерно утолщенная; в) неравномерно утолщенная; г) неодревесневшая; д) одревесневшая.</p> <p><b>11. Какие ткани из ниже перечисленных имеют клетки с одревесневшими оболочками?</b> а) колленхима; б) склеренхима; в) пробка; г) эпидерма; д) эпиблема.</p> <p><b>12. Какие из механических тканей встречаются в мезокарпии и эндокарпии?</b> а) колленхима; б) коровая склеренхима; в) лубяные волокна; г) древесинные волокна; д) склериды.</p> <p><b>13. Какие из ниже перечисленных тканей относятся к первичным?</b> а) камбий; б) эпиблема; в) феллоген; г) раневая меристема; д) колленхима.</p> <p><b>14. Какие из ниже перечисленных тканей относятся к толсто-стенным?</b> а) периваскулярная склеренхима; б) железистые волоски; в) водоносная паренхима; г) феллоген; д) перидерма.</p> <p><b>15. Самые прозенхимные клетки у растений (до 80 см), оболочка утолщена равномерно, пронизана поровыми каналами. У текстильных растений оболочки этих клеток не одревесневают. Образуются из прокамбия или камбия.</b> а) сосуды; б) лубяные волокна; в) древесные волокна; г) трахеиды; д) млечники.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Колленхима формируется из ...</li> <li>2. Механические ткани наиболее развиты в вегетативном органе растений — ...</li> <li>3. В ... колленхиме утолщается оболочка клеток, обращенная в сторону межклетника.</li> <li>4. Механической частью флоэмы является ...</li> <li>5. Периваскулярная склеренхима образуется из ...</li> <li>6. Прочность склеренхиме придают отложения ...</li> <li>7. Волокна, входящие в состав ксилемы, называются ...</li> <li>8. Промышленное текстильное значение имеют волокна ...</li> <li>9. Грани в четырехгранном стебле губоцветных образованы ...</li> <li>10. Ткань, характеризующаяся гибкостью и большой прочностью, но не препятствующая росту побега — ...</li> <li>11. Клеточные оболочки колленхимы утолщены за счет отложений ...</li> </ol>
---	---

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Задание 1. Изучить особенности строения механических тканей в травянистом стебле.**

Сделать и рассмотреть поперечный срез стебля укропа/огурца. Найти колленхиму, определить ее вид. Зарисовать несколько клеток, отметить оболочку, ядро, цитоплазму, хлоренхиму.

**Задание 2. Изучить особенности строения механических тканей в древесном стебле.**

Сделать и рассмотреть препарат — поперечный срез ветки ивы, найти колленхиму, определить ее вид.

**Задание 3. Изучить особенности строения каменных клеток.**

1. Приготовить препарат мякоти плода груши — препаровальной иглой взять кусочек мякоти, поместить его на предметное стекло, разрыхлить, окрасить флороглюцином и серной кислотой, нанести 2–3 капли глицерина, закрыть покровным стеклом.
2. Поместить препарат на предметный столик микроскопа, рассмотреть при малом увеличении, найти склереиды, зарисовать 2–3 клетки, отметить оболочку (толстая), поровые каналы, полость.

**Задание 4. Изучить механические ткани однодольных растений.**

Рассмотреть поперечный срез стебля однодольного растения (кукурузы / ржи), найти склеренхиму, зарисовать несколько клеток, отметить оболочку, поровые каналы.

**Занятие № 9. Тема: ПРОВОДЯЩИЕ ТКАНИ и СОСУДИСТО-ВОЛОКНИСТЫЕ ПУЧКИ РАСТЕНИЙ** «\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить особенности строения проводящих тканей и СВП.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проводящие ткани, виды, характеристика, значение.</li> <li>2. Особенности строения, происхождения, локализации трахеид и сосудов, понятие ксилемы.</li> <li>3. Строение ситовидных клеток, ситовидных трубок и клеток-спутниц, понятие флоэмы.</li> <li>4. Механизмы восходящего и нисходящего токов в растении.</li> <li>5. Строение, типы, локализация сосудисто-волокнистых пучков (СВП). Значение знаний о СВП для диагностики лекарственного растительного сырья.</li> </ol>	<p><b>Поры</b> —</p> <p><b>Лубяная паренхима</b> —</p> <p><b>Плазмодесмы</b> —</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p><b>Сосуды</b> —</p> <p><b>Трахеиды</b> —</p> <p><b>Ситовидные трубки</b> —</p> <p><b>Клетки-спутницы</b> —</p> <p><b>Перфорации</b> —</p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как называется ткань: с прозенхимными клетками, имеющими поры; живая или мертвая; первичная и вторичная. а) образовательная; б) покровная; в) механическая; г) проводящая; д) ассимиляционная.</li> <li>2. Назовите ткани, образующиеся из прокамбия: а) основная ткань коры; б) феллоген; в) камбий; г) флоэма; д) ксилема.</li> <li>3. Клетки прозенхимные, со скошенными концами; оболочки утолщены, пронизаны округлыми, окаймленными порами; образуется из прокамбия или камбия. а) сосуды; б) лубяные волокна; в) древесные волокна; г) трахеиды; д) млечники.</li> <li>4. Трубки из прозенхимных клеток, поперечные стенки между которыми имеют перфорации или отсутствуют; оболочка одревесневает, имеет поры, утолщена неравномерно; образуются из прокамбия или камбия. а) сосуды; б) лубяные волокна; в) древесные волокна; г) трахеиды; д) млечники.</li> <li>5. Какие поры расположены в оболочках трахеид? а) простые; б) окаймленные; в) полуокаймленные; г) перфорации; д) ситовидные поля.</li> </ol>

**6. Как называется комплекс: ситовидные трубки с клетками-спутницами + лубяные волокна + лубяная паренхима.** а) флоэма; б) ксилема; в) перидерма; г) первичная кора; д) корка.

**7. Какие из ниже перечисленных тканей относятся к прозенхимным?** а) сосуды; б) эпиблема; в) склереиды; г) периблема; д) пробка.

**8. Как называются клетки прозенхимной формы, с тонкой оболочкой, густой цитоплазмой, крупным ядром, образующиеся из прокамбия или камбия?** а) феллоген; б) перицикл; в) клетки-спутницы; г) ситовидные трубки; д) ситовидные клетки.

**9. Под действием каких сил осуществляется передвижение веществ нисходящего тока?** а) притягивающая сила транспирации; б) корневое давление; в) сила сцепления молекул воды между собой и со стенками сосудов; г) биохимические превращения.

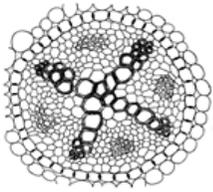
**10. Какой тип утолщений на стенках сосудов встречается в молодых, растущих органах?** а) кольчатый; б) спиральный; в) лестничный; г) сетчатый; д) точечный.

**11. Какие пучки встречаются в стеблях, листьях и корневищах двудольных растений?** а) биколлатеральные; б) концентрические; в) открытые коллатеральные; г) радиальные; д) закрытые коллатеральные.

**12. Какие пучки встречаются в корневищах однодольных растений?** а) биколлатеральные; б) концентрические; в) открытые коллатеральные; г) радиальные; д) закрытые коллатеральные.

**13. Какие пучки характерны для стеблей и листьев однодольных однолетних растений?** а) биколлатеральные; б) концентрические; в) открытые коллатеральные; г) радиальные; д) закрытые коллатеральные.

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Флоэма в древесном стебле называется ...
2. Выделяют два типа ситовидных элементов ...
3. Участки клеточной стенки, пронизанные многочисленными отверстиями, через которые сообщаются протопласты различных ситовидных элементов, называются ...
4. У голосеменных проводящие элементы ксилемы представлены ...
5. Какие вещества образуют восходящий ток ... .., а нисходящий — ...
6. Назовите тип пучка, в котором ксилема кольцом окружает флоэму.
7. Какие пучки встречаются в стеблях и листьях огурца, арбуза, кабачка?
8. Какой проводящий пучок представлен на рисунке?  

9. Для какого органа растений характерно наличие такого пучка?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Задание 1. Изучить строение трахеид.

1. Рассмотреть препараты радиального и тангентального срезов ветки сосны при малом и большом увеличении, найти трахеиды, обратить внимание на их форму, наличие и тип пор. На радиальном срезе поры видны в виде двух concentрических окружностей, расположенных по поверхности равномерно, а на тангентальном срезе поры видны в разрезе, расположены группами.
2. Зарисовать группу трахеид (2–3), отметить оболочку, поперечные перегородки, округлые, окаймленные поры.

### Задание 2. Изучить строение сосудов и ситовидных трубок.

1. Сделать тонкий продольный и поперечный срез стебля подсолнечника, поместить на предметное стекло, окрасить флороглюцином и серной кислотой, закрыть покровным стеклом, рассмотреть при малом и большом увеличении.
2. Найти ситовидные трубки. Между ситовидными трубками находятся клетки-спутницы, узкие, с более плотным содержимым.
3. Ближе к центру найти сосуды с различными типами утолщений. Обратить внимание на их диаметр и расположение: кольчатые образуются раньше других и поэтому находятся дальше всех от камбия (узкого слоя прозенхимных клеток между ситовидными трубками и сосудами).
4. Зарисовать участок среза.

**Задание 3. Изучить строение закрытого коллатерального пучка.**

Рассмотреть препарат стебля кукурузы при малом увеличении микроскопа, выбрать более крупный (к центру) пучок, зарисовать его и отметить: а) склеренхиму; б) клетки основной паренхимы пучка; в) воздушную полость; г) ксилему — трахеи; д) флоэму — ситовидные трубки и клетки спутницы.

**Задание 4. Изучить строение радиального пучка.**

Рассмотрите при малом увеличении микроскопа препарат поперечного среза корня ириса, зарисовать пучок радиального строения, отметить: перицикл (образовательная ткань), ксилему (радиальные лучи), флоэму, одревесневшую основную паренхиму.

**Задание 5. Изучить строение биколлатерального пучка.**

Сделайте и рассмотрите при малом увеличении микроскопа поперечный срез стебля тыквы, найти биколлатеральные пучки.

Сравните строение закрытого коллатерального и открытого биколлатерального пучков, записать различия по расположению флоэмы, склеренхимы, составу ксилемы, наличию образовательной ткани.

Цель занятия: контроль знаний студентов по теме растительные ткани.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Понятие ткани. Принципы классификации.
2. Образовательные ткани, виды, классификация. Общая характеристика.
3. Первичные меристемы, виды, происхождение, локализация, функции.
4. Вторичные меристемы, происхождение, локализация и функции.
5. Основные ткани, классификация, цитологическая характеристика, локализация и функции.
6. Общая характеристика покровных тканей, их классификация.
7. Цитологические особенности эпидермы.
8. Диагностические отличия эпидермы одно- и двудольных растений.
9. Строение и значение и механизм работы устьиц.
10. Типы устьичного аппарата.
11. Цитологическая характеристика эпидермы.
12. Цитологическая характеристика, функции и происхождение пробки и корки.
13. Диагностические признаки эпидермы.
14. Отличия формы собственно эпидермальных клеток у двудольных и однодольных растений.
15. Строение и значение трихом. Типы опушения.
16. Выделительные ткани, цитологические особенности, локализация, функции.
17. Структуры наружной секреции, характеристика, значение.
18. Структуры внутренней секреции, их характеристика и значение.
19. Механические ткани, виды, цитологическая характеристика, локализация, функции.
20. Колленхима, виды, цитологическая характеристика, происхождение и локализация в растении.
21. Склеренхима, виды, цитологическая характеристика, происхождение и локализация в растении.
22. Восходящий и нисходящий токи в растении.
23. Проводящие ткани, виды, характеристика, значение.
24. Особенности строения, происхождения, локализации трахеид и сосудов, понятие ксилемы.
25. Строение ситовидных клеток, ситовидных трубок и клеток-спутниц, понятие флоэмы.
26. Склереиды, типы склереид, цитологические признаки, локализация в растении.
27. Флоэма и ксилема, строение, происхождение, локализация.
28. Сосудисто-волокнистые пучки (СВП). Строение, типы, локализация.
29. Значение строения СВП для диагностики ЛРС
30. Микроскопические диагностические признаки при анализе тканей растений.

Цель занятия: изучить особенности строения стеблей травянистых растений.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Строение конуса нарастания побега.
2. Особенности заложения прокамбия и камбия в стеблях травянистых однодольных и двудольных растений.
3. Типы анатомического строения стебля травянистых двудольных растений.
4. Особенности строения стебля травянистых однодольных растений.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Первичная кора —

Сердцевина —

Перицикл —

Эндодерма —

Прокамбий —

Камбий —

### ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Укажите локализацию туники и корпуса. а) точка роста корня; б) точка роста стебля; в) периферические жилки листа; г) центральный осевой цилиндр стебля двудольных травянистых растений; д) центральный осевой цилиндр стебля однодольных древесных растений.
2. Покровная ткань — эпидерма. Первичная кора представлена колленхимой, хлоренхимой, крахмалоносной эндодермой. В центральном осевом цилиндре кольца флоэмы, камбия и ксилемы. В центре — сердцевина. а) стебель однодольного травянистого растения; б) стебель двудольного травянистого растения; в) корневище двудольного растения; г) корень двудольного растения в зоне проведения; д) корневище однодольного растения.
3. Для стеблей травянистых двудольных растений характерно анатомическое строение: а) первичное пучковое; б) первичное пучковое и непучковое; в) вторичное пучковое; г) вторичное пучковое и непучковое; д) вторичное пучковое, непучковое и переходное.
4. Покровная ткань — эпидерма. Первичная кора состоит из 2–3 слоев склеренхимы. В центральном осевом цилиндре — закрытые коллатеральные пучки, расположенные беспорядочно. а) стебель однодольного травянистого растения; б) стебель двудольного травянистого растения; в) корневище двудольного растения; г) корень двудольного однолетнего растения в зоне проведения; д) корневище однодольного растения.
5. Покровная ткань — эпидерма. Первичная кора представлена тяжами склеренхимы, хлоренхимой, крахмалоносной эндодермой. В центральном осевом цилиндре — закрытые коллатеральные пучки, расположенные беспорядочно. а) стебель травянистого двудольного растения; б) корневище двудольного растения; в) стебель однодольного травянистого растения; г) стебель однодольного древесного растения; д) корневище однодольного растения.

**6. Покровная ткань — эпидерма. Первичная кора представлена колленхимой, хлоренхимой, крахмалоносной эндодермой. В центральном осевом цилиндре — кольца флоэмы, камбия и ксилемы. В центре — сердцевина или полость.** а) стебель травянистого двудольного растения; б) корневище двудольного растения; в) стебель однодольного травянистого растения; г) стебель однодольного древесного растения; д) корневище однодольного растения.

**7. Покровная ткань — эпидерма. Первичная кора представлена колленхимой, хлоренхимой и крахмалоносной эндодермой. В центральном осевом цилиндре открытые коллатеральные пучки, расположенные по кругу. В центре — сердцевина или полость.** а) стебель травянистого двудольного растения; б) корневище двудольного растения; в) стебель однодольного травянистого растения; г) стебель однодольного древесного растения; д) корневище однодольного растения.

**8. Какие ткани входят в состав первичной коры стебля?** а) хлоренхима; б) склеренхима; в) перицикл; г) флоэма; д) камбий.

### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

1. Для стебля однодольных травянистых растений характерно ... строение.
2. Переход ко вторичному строению связан с заложением ...
3. Периферическая часть центрального цилиндра стебля двудольных травянистых растений — ...
4. Проводящие пучки в стебле однодольных растений расположены ...
5. Все сосудистые пучки однодольных ...
6. Клетки ... делятся перпендикулярно поверхности стебля и образуют эпидерму, иногда эпидерму и несколько слоев или всю первичную кору.

7. Первичное строение в стеблях связано с заложением ...

8. Механическая ткань стебля однодольных ...

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### Расположение тканей в стебле

	Однодольные	Двудольные
Конус нарастания	Точка роста стебля: инициальные клетки, промеристемы — туника, корпус	То же
Первичное строение	1. Эпидерма. 2. Первичная кора (может быть не выражена). 3. Центральный осевой цилиндр — перицикл, прокамбий, закрытые коллатеральные пучки, расположенные беспорядочно, сердцевина	1. Эпидерма. 2. Первичная кора. 3. Центральный осевой цилиндр а) перицикл, прокамбий, коллатеральные пучки, расположенные по кругу, сердцевина — пучковое строение; б) перицикл, прокамбий, сплошное кольцо флоэмы и ксилемы, сердцевина — непучковое строение
Вторичное строение		1. Эпидерма. 2. Первичная кора. 3. Центральный осевой цилиндр — перицикл, камбий: а) открытые коллатеральные пучки по кругу (пучковое строение); б) межпучковый камбий достраивает вторичную флоэму и ксилему, образуются сплошные кольца флоэмы и ксилемы (переходное строение); в) камбий — кольца флоэмы и ксилемы (непучковое строение)

**Задание 1. Изучить ткани и их расположение в стебле первичного строения однодольного растения.**

1. Приготовить временный препарат поперечного среза стебля кукурузы по общепринятой методике. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа. Найти границы трех основных частей стебля: покровной ткани, первичной коры, Ц.О.Ц.
2. Зарисовать схему расположения частей стебля. Обратит внимание на невыраженность первичной коры и беспорядочное расположение коллатеральных пучков. Обозначить: 1) покровную ткань — эпидерму; 2) первичную кору (не выражена) — перидиклическую склеренхиму; 3) Ц.О.Ц.: закрытые коллатеральные пучки, в которых отметить: а) флоэму, б) ксилему, в) механическую ткань; основную паренхиму Ц.О.Ц.

**Задание 2. Изучить вторичное пучковое строение стебля двудольного травянистого растения (на примере стебля тыквы).**

1. Рассмотреть готовый микропрепарат поперечного среза стебля тыквы при малом увеличении.
2. Зарисовать сектор среза. Обозначить: 1) покровную ткань — эпидерму, простые многоклеточные волоски; 2) первичную кору: а) уголковую колленхиму; б) хлорофиллоносную паренхиму; в) крахмалоносное влагалище (эндодерму).
3. Ц.О.Ц.: а) периваскулярную (перидиклическую) склеренхиму; б) основную паренхиму; в) биколлатеральные СВП: 1) флоэму, 2) ксилему, 3) камбий; г) сердцевину (отсутствует), воздушную полость.

**Задание 3. Изучить переходное/ непучковое вторичное строение стебля травянистых двудольных растений (на примере укропа или мыльнянки).**

1. Приготовить микропрепарат поперечного среза стебля по общепринятой методике.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа. Зарисовать общую схему расположения трех основных частей: покровной ткани, первичной коры, Ц.О.Ц.
3. Зарисовать сектор среза. Обозначить:
  - 1) покровную ткань — эпидерму; 2) первичную кору: а) колленхиму; б) хлорофиллоносную паренхиму; в) эндодерму; 3) Ц.О.Ц.: а) периваскулярную склеренхиму; б) сплошное кольцо флоэмы (первичной и вторичной); в) кольцо камбия; г) кольцо ксилемы (первичной и вторичной); д) сердцевину; е) сердцевинные лучи.

**Занятие № 12. Тема: АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЕЙ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить особенности анатомического строения стеблей древесных растений.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <p>1. Особенности строения стеблей древесных растений. 2. Отличия стебля древесных растений от стебля травянистых растений. 3. Анатомическое строение и особенности стеблей хвойных растений.</p>	<p><b>Вторичная кора</b> —</p> <p><b>Либриформ</b> —</p> <p><b>Перидерма</b> —</p> <p><b>Корка</b> —</p> <p><b>Кора</b> —</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p><b>Заболонь</b> —</p> <p><b>Сердцевинные лучи</b> —</p> <p><b>Древесина</b> —</p> <p><b>Сердцевина</b> —</p> <p><b>Твердый луб</b> —</p> <p><b>Годичное кольцо</b> —</p> <p><b>Чечевички</b> —</p> <p><b>Луб</b> —</p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <p><b>1. Покровная ткань</b> — пробка или корка. Первичная кора представлена колленхимой, склеренхимой, крахмалоносной эндодермой. В центральном осевом цилиндре кольца флоэмы, камбия, ксилема в виде годичных колец. Сердцевинные лучи расширяются во флоэмной части. а) корень однодольного растения в зоне всасывания; б) стебель двудольного древесного растения; в) стебель двудольного травянистого растения; г) корневище двудольного растения; д) корень двудольного многолетнего древесного растения.</p> <p><b>2. Укажите локализацию образовательного кольца.</b> а) точка роста корня; б) точка роста стебля; в) периферические жилки листа; г) центральный осевой цилиндр стебля двудольного травянистого растения; д) центральный осевой цилиндр стебля однодольного древесного растения.</p>

### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

#### 3. Корой стебля многолетних древесных растений называют:

а) все ткани стебля древесного растения, расположенные снаружи от камбия; б) наружные, примыкающие к камбию слои древесины, состоящие из физиологически активных клеток, проводящих воду; в) центральную часть древесины древесных пород, гистологические элементы которой уже не выполняют проводящей функции.

**4. Водопроводящие элементы древесины стебля хвойных растений представлены:** а) трахеидами; б) сосудами; в) сосудами и трахеидами; г) либриформом; д) ситовидными клетками.

**5. Годичные кольца древесины в стебле древесного растения образуются в результате:** а) деятельности феллогена; б) деятельности прокамбия; в) периодичности функционирования камбия; г) деятельности вставочных меристем.

**6. К возрастным изменениям стебля древесных растений относятся:** а) формирование внутренней коры; б) формирование корки; в) формирование вторичного строения; г) образование камбия.

**7. Ядровая древесина — это:** а) центральная часть древесины древесных пород, гистологические элементы которой уже не выполняют проводящей функции; б) наружная часть коры, представляющая собой многослойный комплекс рядов перидермы; в) наружные, примыкающие к камбию слои древесины, состоящие из физиологически активных клеток, проводящих воду.

**8. Проводящие элементы флоэмы стебля древесных двудольных растений представлены:** а) ситовидными клетками; б) лубяными волокнами; в) ситовидными трубками; г) ситовидными трубками с клетками-спутницами.

**9. Особенность строения стебля древесных двудольных растений:** а) всегда формируется непучковый тип строения; б) покровная ткань уже в первый год жизни меняется на перидерму; в) с возрастом на древесном стволе формируется ритидом; г) ежегодно образуются годичные кольца; д) все ответы верны.

1. Вторичное строение стебля древесных растений связано с заложением ... и ...
2. В коровой части стебля хвойных отсутствует ..., и есть ...
3. Граница древесины и сердцевины проходит по ...
4. В сердцевинных лучах у хвойных накапливается ...
5. Древесина в стебле древесных растений имеет вид ...
6. Самые старые участки древесины располагаются ближе к ... стебля.
7. Диагностическими макроскопическими признаками коры как лекарственного растительного сырья являются ... ..
8. Диагностическими микроскопическими признаками коры как лекарственного растительного сырья являются ... ..
9. Назовите в стебле ткань, в сторону которой камбий откладывает клеток больше, чем в другую ...
10. В молодом однолетнем побеге липы ткань, расположенная на поверхности стебля, это ...

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

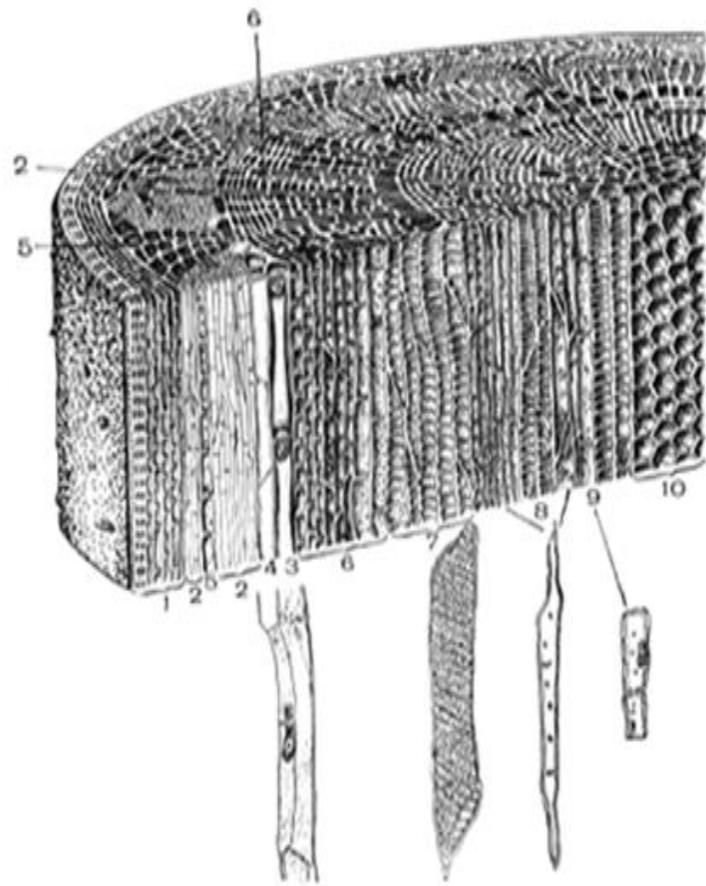
**Задание 1. Изучить расположение тканей в стебле двудольного древесного растения (на примере стебля липы/ивы).**

1. Сделать поперечный срез стебля древесного растения. Окрасить флороглюцином и кислотой.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа, обратить внимание на окраску тканей.
3. Зарисовать, сделать обозначения.

**Задание 2. Изучить расположение тканей в стебле хвойного растения.**

1. Сделать поперечный срез стебля хвойного растения. Окрасить флороглюцином и кислотой.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа, обратить внимание на окраску тканей.
3. Зарисовать, сделать обозначения.

Задание 3. Сделать обозначения к рисунку, раскрасить.



Цель занятия: изучить особенности анатомического строения корневищ.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p><b>Корневище</b> —</p> <p><b>Первичная кора</b> —</p> <p><b>Пучковое строение</b> —</p> <p><b>Непучковое строение</b> —</p> <p><b>Экзодерма</b> —</p>	<p><b>1. Покровная ткань — пробка или корка. Первичная кора представлена крахмалоносной эндодермой. В центральном осевом цилиндре кольца флоэмы, камбия, ксилема в виде годичных колец. Сердцевинные лучи расширяются во флоэмной части.</b> а) корень однодольного растения в зоне всасывания; б) стебель двудольного древесного растения; в) стебель двудольного травянистого растения; г) корневище двудольного растения; д) корень двудольного многолетнего древесного растения.</p> <p><b>2. Покровная ткань — эпидерма или экзодерма. Первичная кора представлена запасающей тканью. В центральном осевом цилиндре имеются V-образные коллатеральные пучки и концентрические центрофлоэмные.</b> а) стебель однодольного травянистого растения; б) стебель двудольного травянистого растения; в) корневище двудольного растения; г) корень двудольного однолетнего растения в зоне проведения; д) корневище однодольного растения.</p> <p><b>3. Покровная ткань — пробка. Первичная кора представлена запасающей тканью. В центральном осевом цилиндре открытые коллатеральные пучки, расположенные по кругу. В центре — сердцевина.</b> а) стебель травянистого двудольного растения; б) корневище двудольного растения; в) стебель однодольного травянистого растения; г) стебель однодольного древесного растения; д) корневище однодольного растения.</p> <p><b>4. Для корневищ однодольных растений характерно анатомическое строение:</b> а) первичное непучковое; б) первичное пучковое; в) вторичное непучковое; г) вторичное пучковое; д) переходное.</p> <p><b>5. Какие из нижеперечисленных растений имеют корневище?</b> а) валериана лекарственная; б) ландыш майский; в) вереск обыкновенный; г) пастернак посевной; д) солодка голая.</p>

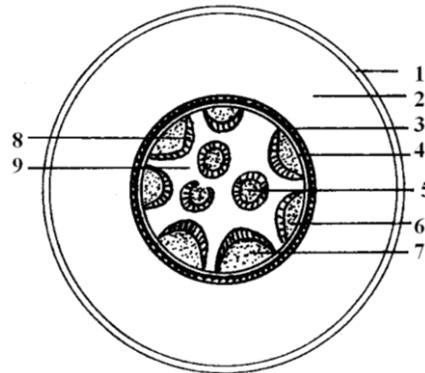
**6. Корневище отличается от корня:** а) более горизонтальным расположением в почве; б) наличием узлов и междоузлий; в) цветом; г) формой; д) наличием редуцированных листьев.

**7. Покровная ткань — пробка. Первичная кора состоит из запасочной ткани. В центральном осевом цилиндре кольца флоэмы, камбия и ксилемы. В центре — сердцевина.** а) стебель однодольного травянистого растения; б) стебель двудольного древесного растения; в) корневище двудольного растения; г) корень двудольного растения в зоне проведения; д) корневище.

**8. Какие из нижеперечисленных растений имеют корневище?** а) кубышка желтая; б) одуванчик лекарственный; в) аир болотный; г) купена лекарственная; д) девясил высокий.

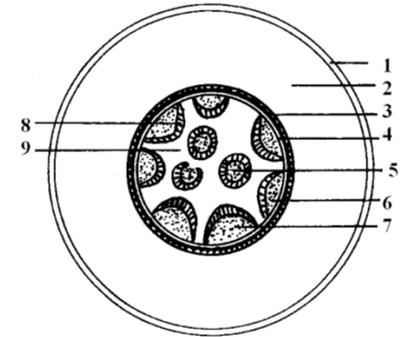
**9. При микроскопии поперечного среза вегетативного органа обнаружена перидерма, хорошо развитая запасочная паренхима, слабо развитые механические и проводящие ткани, кора не содержит хлоренхимы. Это срез:** а) корневища двудольных; б) стебля хвойных растений; в) стебля двудольных растений; г) корневища однодольных; д) стебля однодольных растений.

**10. На данном рисунке изображен орган:** а) стебель травянистого однодольного растения; б) корневище травянистого двудольного растения; в) корневище травянистого однодольного растения; г) стебель травянистого двудольного растения.



## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Цифрой 2 на рисунке обозначена ...



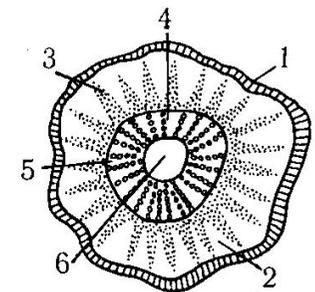
2. Цифрой 7 обозначена ...

3. Корневища двудольных растений снаружи покрыты ...

4. Корневище — один из органов ... размножения.

5. На поперечном срезе корневища цифрой 1 обозначена ...

6. На поперечном срезе корневища цифрой 3 обозначена ...



7. Корневище, представленное на рисунке, имеет ... .. строение.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

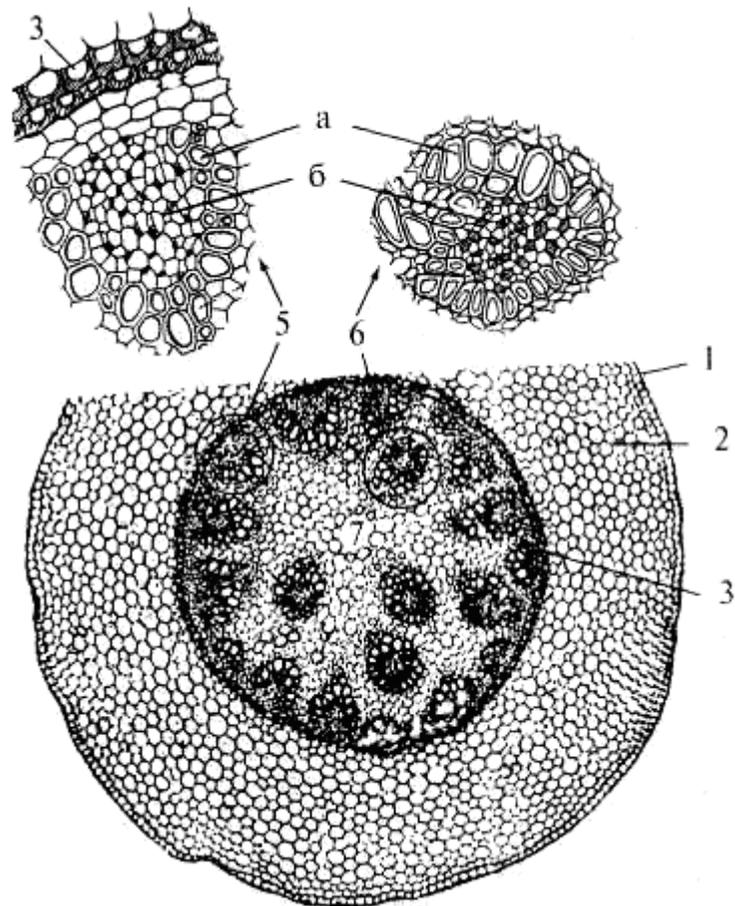
### **Задание 1. Изучить особенности строения корневища однодольного растения.**

1. Приготовить временный микропрепарат поперечного среза корневища аира. Обратить внимание на развитую первичную кору с коллатеральными пучками и Ц.О.Ц. с концентрическими пучками.
2. Зарисовать схему расположения покровной ткани, первичной коры, Ц.О.Ц.

### **Задание 2. Изучить расположение тканей в корневищах двудольных растений.**

1. Приготовить временный препарат поперечного среза корневища мать-и-мачехи, рассмотреть при малом увеличении микроскопа.
2. Найти покровную ткань, первичную кору и Ц.О.Ц.
3. Зарисовать сектор среза, обозначить ткани:
4. Сравнить строение корневищ одно- и двудольных растений. Различия записать.

**Задание 3.** Сделать обозначения к рисунку корневища ландыша, раскрасить.



**Задание 4.** Перечислите макроскопические и микроскопические диагностические признаки, которые необходимо учитывать при анализе корневищ как лекарственного растительного сырья.

**Занятие № 14. Тема: АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить особенности строения корней одно- и двудольных растений.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Цитологическая характеристика различных зон корня.</li><li>2. Первичное анатомическое строение корня.</li><li>3. Строение корня однодольных растений.</li><li>4. Переход от первичного к вторичному анатомическому строению корня.</li><li>5. Особенности вторичного анатомического строения корня двудольных растений.</li><li>6. Механизмы транспорта воды и минеральных веществ в корне. Восходящие и нисходящие токи веществ в растении.</li></ol>	<p><b>Эпиблема</b> —</p> <p><b>Зона проведения</b> —</p> <p><b>Первичная кора</b> —</p> <p><b>Экзодерма</b> —</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p><b>Корень</b> —</p> <p><b>Корневой чехлик</b> —</p> <p><b>Апекс</b> —</p> <p><b>Калиптроген</b> —</p> <p><b>Зона деления</b> —</p> <p><b>Корневые волоски</b> —</p>	<p><b>Эндодерма</b> —</p> <p><b>Центральный осевой цилиндр</b> —</p> <p><b>Зона всасывания</b> —</p>
	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <p><b>1. Покровная ткань</b> — пробка. Первичная кора развита и состоит из запасяющей ткани. В центральном осевом цилиндре кольца флоэмы и ксилемы, прерываемые сердцевинными лучами. В центре — механическая ткань. а) корень однодольного растения в зоне проведения; б) корень двудольного растения в зоне всасывания; в) корневище двудольного растения; г) корень двудольного растения в зоне проведения; д) корневище однодольного растения.</p>

**2. Покровная ткань — пробка или корка. Первичная кора отсутствует. В центральном осевом цилиндре кольцо флоэмы, камбия, ксилема в виде годичных колец, прерываемая сердцевинными лучами. В центре имеется звездочка первичной ксилемы.**

а) корень однодольных растений в зоне всасывания; б) стебель двудольного древесного растения; в) корень двудольного растения в зоне всасывания; г) корень однодольного растения в зоне проведения; д) корень двудольного многолетнего древесного растения.

**3. Покровная ткань — эпиблема. Первичная кора представлена экзо-, мезо- и эндодермой с пятнами Каспари. В центральном осевом цилиндре — радиальный 4-лучевой проводящий пучок.**

а) корень однодольных растений в зоне всасывания; б) стебель двудольных древесных растений; в) корень двудольного растения в зоне всасывания; г) корень однодольного растения в зоне проведения; д) корень двудольного многолетнего древесного растения.

**4. Покровная ткань — эпиблема. Первичная кора представлена экзо-, мезо- и эндодермой с пятнами Каспари. В центральном осевом цилиндре — радиальный 7-лучевой проводящий пучок.**

а) корень однодольного растения в зоне всасывания; б) стебель двудольного древесного растения; в) корень двудольного растения в зоне всасывания; г) корень однодольного растения в зоне проведения; д) корень двудольного многолетнего древесного растения.

**5. Укажите локализацию дерматогена, периллемы и плеромы.**

а) точка роста корня; б) точка роста стебля; в) периферические жилки листа; г) центральный осевой цилиндр стебля двудольных травянистых растений; д) центральный осевой цилиндр стебля однодольных древесных растений.

**6. Функцию покровной ткани выполняет экзодерма. Первичная кора представлена мезо- и эндодермой с подковообразными утолщениями. В центральном осевом цилиндре — радиальный 7-лучевой проводящий пучок. Перицикл образует боковые корни.**

а) корневище двудольного растения; б) корень двудольного растения в зоне всасывания; в) корень однодольного растения в зоне проведения; г) корень двудольного растения в зоне проведения; д) корень однодольного растения в зоне всасывания.

**7. У каких из нижеперечисленных растений первичная структура корня сохраняется в течение всей жизни?** а) *Iris pseudacorus*; б) *Taraxacum officinale*; в) *Allium cepa*; г) *Avena sativa*; д) *Mentha piperita*.

**8. Что из нижеперечисленного служит одним из диагностических признаков вторичного строения корня?** а) широкие лубодревесные паренхимные лучи; б) паренхимные; в) перицикл; г) феллодерма.

#### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Конус нарастания корня прикрывает ...
2. Выпячивание клетки кожицы корня образует ...
3. Внутренний слой коры корня, состоящий из мертвых клеток с опробковевшими оболочками, называется ...
4. У корней древесных растений наибольшую длину имеет зона ...
5. Корнеплод — это видоизмененный ...
6. Эпиблема дифференцируется из самого наружного слоя верхушечной меристемы, называемого ...
7. Осевой (центральный) цилиндр формируется из меристемы — ...
8. Наружные клетки первичной коры, лежащие непосредственно под эпилеммой, называются ...

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**  
**Расположение тканей в корнях**

<b>Зоны</b>	<b>Однодольные</b>	<b>Двудольные</b>
Деления	корневой чехлик, инициальные клетки, дерматоген, периблема, плерома	то же
Растяжения	дерматоген, периблема, плерома	перицикл, прокамбий
Всасывания	эпиблема, первичная кора (экзо-, мезо- и эндодерма), перицикл, радиальный сосудисто-волокнистый пучок (более 6 лучей ксилемы)	эпиблема, первичная кора (экзо-, мезо- и эндодерма), перицикл, радиальный сосудисто-волокнистый пучок (лучей ксилемы 1–6)
Проведения	экзодерма (одревесневшая), мезо- и эндодерма, перицикл (образует боковые корни), радиальный СВП; у многолетних растений вторичный прирост за счет кольца утолщения	вторичная кора (пробка, флоэма, паренхима Ц.О.Ц.), камбий, ксилема (вторичная), ксилема первичная (в виде звездочки)

**Задание 1. Изучить расположение тканей в корне первичного строения однодольного растения (на примере поперечного среза корня ириса).**

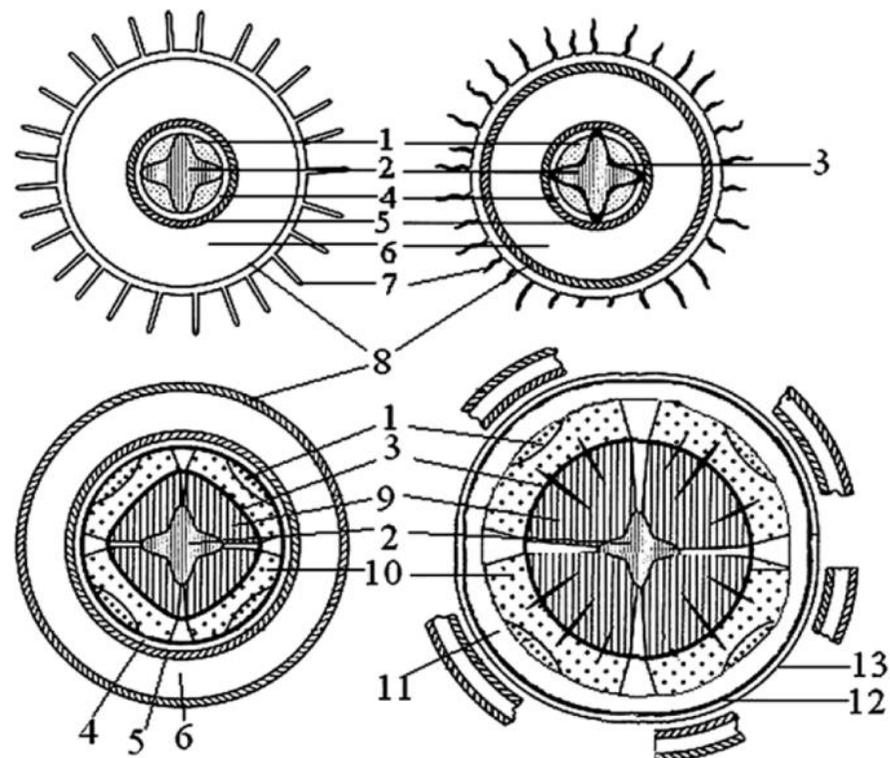
1. Рассмотреть препарат поперечного среза корня ириса в зоне проведения при малом увеличении микроскопа.
2. Найти границы трех основных частей корня: покровной ткани, первичной коры, Ц.О.Ц. Обратить внимание на соотношение коры и Ц.О.Ц.

3. Зарисовать схему трех основных частей корня.
4. Рассмотреть ткани, входящие в состав покровной ткани, первичной коры и Ц.О.Ц.
5. Зарисовать сектор среза и обозначить ткани.

**Задание 2. Изучить расположение тканей в корне вторичного строения.**

1. Рассмотреть препарат корня тыквы при малом увеличении микроскопа.
2. Найти между паренхимными лучами широкие участки вторичной ксилемы с крупными сосудами, мелкоклеточную древесинную паренхиму
3. Найти к периферии от камбия против участков вторичной ксилемы вторичную флоэму и первичную флоэму. Обратите внимание на сформировавшиеся в результате деятельности камбия СВП. Определите их тип.
4. Определить тип покровной ткани корня.

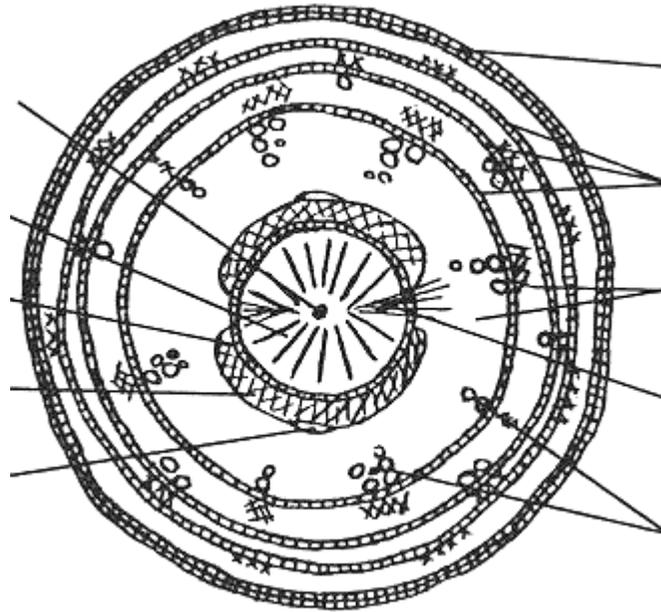
**Задание 3. Изучите схему перехода от первичного строения корня к вторичному у двудольных растений. Сделайте подписи. Раскрасьте.**



**Задание 4. Изучить анатомическое строение корня с многократным заложением камбия.**

Схема поперечного среза корня Свёклы обыкновенной — *Béta vulgaris* L.

Раскрасьте и обозначьте: 1 — диархная первичная ксилема; 2 — вторичная ксилема; 3 — камбий; 4 — вторичная флоэма; 5 — первичная флоэма; 6 — перидерма; 7 — добавочные кольца камбия; 8 — запасящая паренхима; 9 — радиальный луч (первичный); 10 — проводящие пучки (коллатеральные)



**Занятие № 15. Тема: АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить особенности анатомического строения листа.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Общий план строения листа.
2. Анатомическое строение дорзовентрального листа.
3. Особенности строения изолатеральных листьев.
4. Анатомическое строение листьев злаков.
5. Анатомическое строение листа хвойных.

**Изолатеральный лист —**

**Радиальный лист —**

**Сателлиты —**

**Дорзовентральный лист —**

**ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

**Лист —**

**Мезофилл —**

**Устьице —**

**Черешок —**

**Жилка —**

**Кутикула —**

**ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

**1. Верхняя и нижняя эпидермы отличаются по размерам клеток и количеству устьиц и трихом. К верхней эпидерме примыкает столбчатый мезофилл, к нижней — губчатый.** а) дорзовентральный лист; б) изолатеральный лист; в) радиальный лист; г) лист злаков мятликовидных; д) лист злаков просовидных.

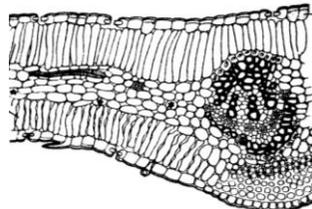
**2. Верхняя и нижняя эпидермы одинаковы, столбчатый мезофилл примыкает к ним, губчатый мезофилл посередине.** а) дорзовентральный лист; б) изолатеральный лист; в) радиальный лист; г) лист злаков мятликовидных; д) лист злаков просовидных.

**3. Покровная ткань — эпидерма. Под ней расположена гиподерма с погруженными устьицами. Мезофилл складчатый. В центре — два закрытых коллатеральных пучка, соединенных склеренхимой.** а) дорзовентральный лист; б) изолатеральный лист; в) радиальный лист хвойных; г) лист злаков мятликовидных; д) лист злаков просовидных.

**4. В верхней эпидерме расположены двигательные клетки. Мезофилл не дифференцирован на столбчатый и губчатый, расположен равномерно.** а) дорзовентральный лист; б) изолатеральный лист; в) радиальный лист; г) лист злаков мятликовидных; д) лист злаков просовидных.

**5. Ткани, структуры в мезофилле дорзовентрального листа:** а) колленхима; б) губчатая паренхима; в) вместилища; г) палисадная паренхима; д) склеренхима.

**6. В верхней эпидерме — двигательные клетки. Мезофилл не дифференцирован на столбчатый и губчатый, расположен в виде розеток вокруг жилок.** а) дорзовентральный лист; б) изолатеральный лист; в) радиальный лист; г) лист злаков мятликовидных; д) лист злаков просовидных.



**7. На рисунке представлен лист:** а) центрический; б) дорзовентральный; в) изолатеральный.

**8. Мезофилл листа хвойного растения представлен:** а) столбчатой паренхимой; б) губчатой паренхимой; в) складчатой паренхимой; г) аэренхимой; д) механическими тканями.

**9. В чем выражается ксероморфное строение листьев большинства Хвойных?** а) покрыты толстым слоем кутикулы; б) клетки эпидермы с сильно утолщенными стенками; в) устьица погружены в углубления; г) над устьицами могут располагаться зернышки воска; д) все ответы верны.

**10. Флоэма в проводящих пучках листьев ориентирована:** а) к нижней стороне листа; б) к верхней стороне листа; в) располагается сверху и снизу проводящего пучка; г) по бокам проводящего пучка; д) покрывает листовую пластинку сверху.

**11. Ткани мезофилла радиального листа:** а) колленхима; б) губчатая паренхима; в) складчатая паренхима; г) палисадная паренхима; д) склеренхима; е) гиподерма.

**12. Если столбчатая паренхима примыкает к верхней эпидерме, а над нижней эпидермой находится губчатая паренхима, то лист называется:** а) дорзовентральным; б) изолатеральным; в) центрическим.

**13. Что из нижеперечисленного характеризует структуру листа растений, живущих под пологом леса?** а) клетки эпидермы и мезофилла тонкостенные; б) мощно развита система воздухоносных межклетников; устьица на нижней стороне листа; в) хлоропласты богаты хлорофиллом, темно-зеленого цвета; г) ассимиляционная паренхима имеет небольшую толщину; д) все ответы верны.

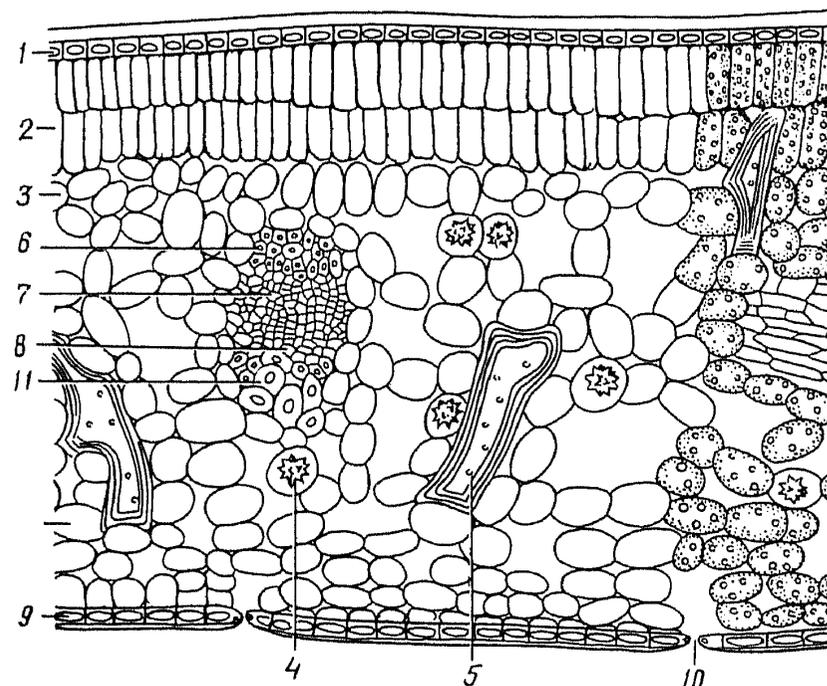
### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

1. Какая из тканей обеспечивает механические свойства листьев?
2. Если устьица встречаются на обеих сторонах листа, такой лист называется ...
3. Проводящие ткани составляют ... листа.
4. Если устьица присутствуют только на нижней стороне листа, лист называется ...
5. Пучки отделены от мезофилла листа ...
6. Связь проводящей системы листа и стебля осуществляется в ...
7. Если устьица располагаются на верхней стороне листа, то этот лист называется ...

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Типы листьев	Эпидерма	Мезофилл	Жилка (СВП)
Дорзовентральный	на верхней эпидерме клетки крупнее, чем на нижней, имеют кутикулу, устьиц нет или мало; на нижней много устьиц	дифференцирован на столбчатую ткань и губчатую	закрытые коллатеральные или биколлатеральные пучки, ксилема ориентированна к верхней эпидерме, флоэма — к нижней; центральные жилки имеют склеренхимную обкладку, иногда колленхиму
Изолатеральный	отличий в строении верхней и нижней эпидермы нет, устьица расположены равномерно	к верхней и нижней эпидерме примыкает столбчатый мезофилл, губчатый мезофилл — тонким слоем между слоями столбчатого	такое же строение, как у дорзовентрального листа
Лист злаков	клетки верхней и нижней эпидермы удлиненной формы, над механической тканью мелкие; имеются двигательные клетки; устьица расположены равномерно	мезофилл не дифференцирован на столбчатую и губчатую ткань	пучки окружены слоем обкладочных клеток в виде розетки (у просовидных)

**Задание 1.** Изучить расположение тканей в дорзовентральном листе. Раскрасьте и сделайте подписи к рисунку.



**Задание 2. Изучить расположение тканей в листе однодольного растения.**

1. Приготовить временный препарат поперечного среза листа ириса. Окрасить флороглюцином и серной кислотой.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа. Обозначить: нижнюю эпидерму, кутикулу; устьица, мезофилл: воздухоносные полости, склеренхимную обкладку пучка, СВП, устьица.

**Задание 3. Изучить расположение тканей в хвоинке сосны.**

1. Рассмотреть готовый препарат поперечного среза хвои сосны.
2. Рассмотреть ткани при большом увеличении, обратить внимание на утолщение оболочек клеток эпидермы, на положение устьиц, на строение смоляных ходов, на форму клеток хлоренхимы, на СВП. Обозначить: 1) эпидерму, кутикулу; 2) устьица; 3) гиподерму; 4) складчатую хлоренхиму; 5) смоляные ходы (схизогенные вместилища): склеренхимную обкладку хода; б) секретирующие клетки; эндодерму с пятнами Каспари; 7) перицикл; 8) трансфузионную ткань; закрытые коллатеральные пучки — ксилему, флоэму; 10) тяжи склеренхимы, расположенные снизу между пучками.

**Задание 4. Изучить расположение тканей в листе брусники.**

1. Приготовить временный препарат поперечного среза листа брусники. Окрасить флороглюцином и серной кислотой.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа.

**Занятие № 16. Тема: МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СТЕБЛЕЙ  
ТРАВЯНИСТЫХ И ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ, КОРНЕВИЩ**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить особенности анатомического вегетативных органов растения.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Фармакопейные определения видов ЛРС «Трава», «Кора», «Корневище».
2. Макроскопические диагностические признаки травы, коры, корневищ как ЛРС.
3. Микроскопические диагностические признаки травянистых стеблей: строение эпидермы (форма и размеры клеток, тип устьичного аппарата, наличие и строение трихом); расположение и строение проводящих тканей и СВП; расположение механических тканей; особенности расположения и строения секреторных структур (вместилищ, эфирномасличных железок, млечников, идиобластов, кристаллических включений).
4. Микроскопические диагностические признаки стеблей древесных растений: строение покровной ткани (корки), чечевичек; расположение и строение проводящих и механических тканей; особенности расположения и строения секреторных структур (вместилищ, эфирномасличных железок, млечников, идиобластов, кристаллических включений).
5. Микроскопические признаки строения корневищ: тип строения; строение покровной ткани; тип эндодермы, виды паренхимы, кристаллические включения, виды и расположение проводящих структур; расположение механических тканей, секреторные образования (млечники, секреторные ходы, вместилища).

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Задание 1.** Изучить расположение тканей стеблей травянистого растения. Зарисовать. Сделать обозначения всех тканей и структур. Определить наиболее значимые диагностические признаки объекта.

**Диагностические признаки —**

**Задание 2. Изучить расположение тканей коре. Зарисовать. Сделать обозначения всех тканей и структур. Определить наиболее значимые диагностические признаки объекта.**

**Задание 3. Изучить расположение тканей в корневище. Зарисовать. Сделать обозначения всех тканей и структур. Определить наиболее значимые диагностические признаки объекта.**

**Занятие № 17. Тема: МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КОРНЯ,  
ЛИСТА, ЦВЕТКОВ И ПЛОДОВ**

«\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить особенности анатомического вегетативных органов растения.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Фармакопейные определения видов ЛРС «Листья», «Корни», «Цветки», «Плоды».
2. Макроскопические диагностические признаки листьев, корней, цветков и плодов как ЛРС.
3. Микроскопические диагностические признаки корня: вид и строение покровной ткани, наличие первичной коры, тип эндодермы, строение проводящих структур; расположение механических тканей, секреторные образования (млечники, ходы, вместилища), характер запасного вещества.
4. Микроскопические диагностические признаки листьев: строение эпидермы (размеры клеток, наличие и расположение устьиц, тип устьичного аппарата, наличие моторных клеток, кутикулы, трихом), характеристика мезофилла (типы и расположение), наличие и вид секреторных структур, проводящие пучки (виды, расположение), минеральные включения.
5. Диагностические микроскопические признаки генеративных органов растений, используемых в анализе ЛРС.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Задание 1. Изучить расположение тканей в корне. Зарисовать. Сделать обозначения всех тканей и структур. Определить наиболее значимые диагностические признаки объекта.**

**Задание 2. Сделать препарат листа, цветка. Зарисовать. Сделать обозначения всех тканей и структур. Определить наиболее значимые диагностические признаки объекта.**

**Задание 3. Сделать поперечный срез и препарат эпидермы плода. Зарисовать. Сделать обозначения всех тканей и структур. Определить наиболее значимые диагностические признаки объекта.**

<p>Занятия № 18. Тема: <b>УЧЕБНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА</b> «<b>ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ</b>»</p> <p style="text-align: right;">«__» _____ 202__ г.</p> <p><b>Цель занятия:</b> изучить особенности строения вегетативных органов растения.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <p><b>Информационный материал см. в методических разработках к занятиям № 12–17.</b></p>	<p>3. К какому классу (однодольным или двудольным) принадлежит изучаемый объект?</p> <p>4. Выводы и временный микропрепарат представить преподавателю.</p> <p>5. Повторить вышеуказанные действия по отношению ко всем предложенным объектам.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ЗАДАЧИ ЗАНЯТИЯ</b></p> <p>1. Приготовить временный препарат поперечного среза неизвестного объекта.</p> <p>2. Распознать ткани по их цитологическим особенностям и окраске после действия реактивов.</p> <p>3. Узнать вегетативный орган растения по анатомическому строению.</p> <p>4. Сделать правильный ботанический рисунок с подписями.</p>	<p style="text-align: right;"><i>Приложение 1</i></p> <p style="text-align: center;"><b>План описания микропрепарата поперечного среза осевого органа растения (выбрать применительно к исследуемому объекту)</b></p> <p>1. Тип покровной ткани:</p> <p>а) эпидерма. Отметить степень утолщения оболочки, наличие кутикулы, волосков, их тип; устьица и тип устьичного аппарата;</p> <p>б) эпиблема (ризодерма) с корневыми волосками;</p> <p>в) перидерма. Указать число слоев.</p> <p>2. Первичная кора:</p> <p>а) первичная кора состоит из колленхимы (пластинчатой, уголковой, рыхлой), хлорофиллоносной паренхимы, эндодермы (крахмалоносного влагалища). (Эндодерма может быть не выражена) или</p> <p>б) первичная кора состоит из однородной хлорофиллоносной паренхимы или аэренхимы или</p> <p>в) первичная кора состоит из запасающей паренхимы и эндодермы. Эндодерма может быть с пятнами Каспари, с подковообразными утолщениями или не выражена или</p> <p>г) первичная кора состоит из экзодермы, мезодермы (основной паренхимы) и эндодермы (с пятнами Каспари или с подковообразными утолщениями) или</p> <p>д) первичная кора не выражена.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</b></p> <p><b>Задание 1. Определить по взаимному расположению тканей вегетативные органы растений.</b></p> <p>1. Приготовить временный препарат поперечного среза одного из объектов по общепринятой методике. Рассмотреть при малом и большом увеличении микроскопа. Найти границы трех основных зон осевого органа. Обозначить. Изучить особенности строения тканей и зарисовать их на секторе среза.</p> <p>2. Обозначить ткани на срезе в соответствии с планом описания (приложение 1).</p> <p>3. Определить препарат по ключу-определителю (см. приложение 2).</p> <p><b>Сделать следующие выводы:</b></p> <p>1. Каким органом растения является изучаемый объект (корень, стебель, корневище, лист)?</p> <p>2. Какое строение (первичное или вторичное) имеет изучаемый объект?</p>	

**Таблица для определения осевых вегетативных органов растений**

1	+	Сосудисто-волокнистый пучок в центральном осевом цилиндре радиальный. Первичная кора значительно больше. Ц.О.Ц.	2
	–	Сосудисто-волокнистые пучки иного типа	3
2	+	Лучей ксилемы в радиальном пучке не более 6. <b>Корень первичного строения двудольного растения.</b>	
	–	Лучей ксилемы в радиальном СВП более 6. <b>Корень первичного строения однодольного растения</b>	
3	+	Сосудисто-волокнистые пучки коллатеральные, закрытые, расположены беспорядочно. В Ц.О.Ц. может присутствовать перициклическая склеренхима. Покровная ткань — эпидерма. Первичная кора не выражена.	4
	–	<b>Стебель однодольного растения.</b> Сосудисто-волокнистые пучки иного типа	
4	+	Сосудисто-волокнистые пучки открытые, коллатеральные или биколлатеральные, обособлены друг от друга, расположены по кругу (могут быть более или менее слиты между собой).	5
	–	Сосудисто-волокнистые пучки концентрические (могут быть еще и коллатеральные) или пучкового строения нет	

При описании и зарисовке тканей первичной коры отразить количество слоев клеток каждой ткани, величину, расположение клеток, характер утолщения клеточных оболочек и наличие клеточных включений. Иногда в первичной коре могут встречаться мертвые клетки механической ткани, это необходимо отметить в описании и на рисунке.

3. Центральный осевой цилиндр:

Перицикл:

- а) однослойный или многослойный или
- б) механическая ткань перициклического происхождения (указать характер расположения: участками, кольцом и число слоев клеток) или
- в) не выражена.

Сосудисто-волокнистые пучки: биколлатеральные, открытые коллатеральные, закрытые коллатеральные, концентрические или один радиальный.

**Расположение сосудисто-волокнистых пучков:**

- а) пучки изолированы друг от друга и расположены беспорядочно на срезе;
- б) пучки изолированы друг от друга и расположены по одному кругу. На рисунке отметить величину пучков (все одинаковые или чередуются крупные и мелкие), наличие склеренхимной обкладки пучка, тип ткани между пучками (живые клетки паренхимы, одревесневшая паренхима или склерифицированная паренхима).
- в) пучки сливаются между собой, образуя кольцевое расположение проводящих тканей (снаружи от камбия — кольцо флоэмы, а к центру — кольцо ксилемы, с хорошо заметной первичной ксилемой). В ксилеме могут быть выражены годовые кольца, это отметить в описании и на рисунке.

Сердцевинные лучи берут начало от сердцевины или расположены напротив лучей первичной ксилемы.

Сердцевина:

- а) хорошо развита. Указать величину, форму и расположение клеток или
- б) разрушена (частично или полностью) или
- в) сердцевина отсутствует.

<p>+ Покровная ткань — эпидерма. Первичная кора дифференцирована на колленхиму, хлоренхиму, крахмалоносную эндодерму. <b>Стебель травянистого двудольного растения.</b> Покровная ткань — перидерма или эпидерма, первичная кора не дифференцирована на колленхиму и хлоренхиму</p>		<p><b>Записать ход определения. Зарисовать срез вегетативного органа.</b></p>
<p>+ Сосудисто-волокнистые пучки коллатеральные и концентрические, могут быть расположены и в Ц.О.Ц. и в первичной коре. В первичной коре хорошо развита запасаящая паренхима или аэренхима. Перидермической склеренхимы нет. <b>Корневище однодольного растения.</b> – Центрально-осевой цилиндр непучкового строения</p>		
<p>+ Покровная ткань — пробка. Сосудисто-волокнистые пучки коллатеральные, открытые, разграничены сердцевинными лучами. В центре первичная ксилема в виде звездочки. <b>Корень двудольного растения.</b> Покровная ткань — пробка (реже эпидерма). Первичная кора не дифференцирована на колленхиму, хлоренхиму, эндодерму, представлена, как правило, запасаящей паренхимой. СВП открытые, коллатеральные или биколлатеральные, расположены по кругу. В центре осевого цилиндра выражена сердцевина или воздушная полость. <b>Корневище двудольного растения</b></p>		
<p>+ Покровная ткань — пробка. Первичная кора дифференцирована на пластинчатую колленхиму, хлоренхиму и крахмалоносную эндодерму. В Ц.О.Ц. ксилема (древесина) плотная с годичными кольцами, радиально рассечена сердцевинными лучами. В центре — сердцевина (паренхима). <b>Стебель древесного двудольного растения.</b> Покровная ткань — пробка. Первичная кора отсутствует. В древесине заметны годичные кольца и пересекающие ее сердцевинные лучи. Напротив первичных сердцевинных лучей в центре расположена «звездочка» ксилемы (число лучей менее 6). <b>Многолетний корень двудольного растения</b></p>		



Цель занятия: контроль знаний студентов по теме анатомия вегетативных органов растения.

### **Анатомия растений**

#### **Анатомическое строение стеблей и корневищ**

Конус нарастания, его роль в формировании органов и тканей побега. Прокамбий и дифференциация первичных проводящих тканей. Пучковый и межпучковый камбий. Особенности заложения и развития тканей в стеблях двудольных растений. Типы анатомического строения стеблей травянистых двудольных растений (пучковый, непучковый, переходный), роль способов закладки прокамбия и камбия в их формировании.

Строение стеблей травянистых однодольных растений. Строение стеблей травянистых двудольных растений (первичное, вторичное).

Вторичные изменения стеблей древесных двудольных растений. Строение покровной ткани и первичной коры. Особенности строения вторичной ксилемы (древесины) и флоэмы (луба) в стеблях древесных двудольных растений. Первичные и вторичные сердцевинные лучи.

Строение многолетних стеблей однодольных растений. Листовые следы. Типы сосудисто-волокнистых пучков. Утолщение стеблей однодольных.

Анатомическое строение стеблей хвойных растений. Различия анатомического строения древесных двудольных и хвойных растений.

Особенности анатомического строения корневища как подземного метаморфоза стебля. Анатомическое строение корневищ однодольных растений. Анатомическое строение корневищ двудольных растений.

#### **Анатомическое строение корней и листьев**

Строение конуса нарастания (апекса) корня. Морфолого-анатомическая дифференцировка молодого корня (зоны корня). Формирование первичной анатомической структуры корня в зоне всасывания, особенности строения центрального осевого цилиндра и первичной коры. Значение перидермы в развитии боковых корней. Переход корня от первичного анатомического строения ко вторичному. Вторичное строение корня в зоне проведения у двудольных растений: формирование перидермы и вторичных проводящих тканей. Особенности анатомического строения корней древесных двудольных растений. Отличия анатомического строения корней однодольных и двудольных растений.

Корнеплоды, типы строения в зависимости от количества слоев камбия и расположения паренхимы (монокамбиальные: ксилемный и флоэмный тип; поликамбиальные).

Анатомическое строение дорзовентральных, изолатеральных, радиальных листьев и листьев злаков. Зависимость анатомического строения листа от внешних факторов. Проводящая система листа и ее связь с проводящей системой стебля.

### **Микроскопические диагностические признаки вегетативных органов высших растений**

Микроскопические диагностические признаки травянистых стеблей: строение эпидермы (форма и размеры клеток, тип устьичного аппарата, наличие и строение трихом); расположение и строение проводящих тканей и СВП; расположение механических тканей; особенности расположения и строения секреторных структур (вместилищ, эфирномасличных железок, млечников, идиобластов, кристаллических включений).

Микроскопические диагностические признаки стеблей древесных растений: строение покровной ткани (корки), чечевичек; расположение и строение проводящих и механических тканей; особенности расположения и строения секреторных структур (вместилищ, эфирномасличных железок, млечников, идиобластов, кристаллических включений).

Микроскопические признаки строения корневищ: тип строения; строение покровной ткани; тип эндодермы, виды паренхимы, кристаллические включения, виды и расположение проводящих структур; расположение механических тканей, секреторные образования (млечники, секреторные ходы, вместилища).

Микроскопические диагностические признаки корня: вид и строение покровной ткани, наличие первичной коры, тип эндодермы, строение проводящих структур; расположение механических тканей, секреторные образования (млечники, ходы, вместилища), характер запасного вещества.

Микроскопические диагностические признаки листьев: строение эпидермы (размеры клеток, наличие и расположение устьиц, тип устьичного аппарата, наличие моторных клеток, кутикулы, трихом), характеристика мезофилла (типы и расположение), наличие и вид секреторных структур, проводящие пучки (виды, расположение), минеральные включения. Диагностические микроскопические признаки генеративных органов растений, используемых в анализе ЛРС.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ, ВЫНЕСЕННЫХ НА САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ**

#### **Основы экологии, географии растений, геоботаники**

Понятие об экологии растений. Экологические группы растений по отношению к освещенности, влажности, температуре местообитания. Влияние биотических факторов на растения. Жизненные формы как способ адаптации растений к окружающей среде. Ареал, его типы. Эндемики, реликты, космополиты. Понятие о флоре. Флористические царства Земли. Флора Беларуси, лекарственные растения местной флоры.

Фитоценоз: определение, структура, количественные характеристики (обилие, проективное покрытие, плотность). Принципы классификации фитоценозов, динамика фитоценозов (сукцессии). Методология составления геоботанических описаний. Растительность, широтная зональность и высотная поясность растительности Земли, основные растительные зоны. Понятие об азональной и интразональной растительности. Характеристика растительности Беларуси. Охрана растений, принципы рациональной эксплуатации популяций лекарственных растений.

#### **Культуры клеток и тканей. Рост, развитие, вегетативное размножение растений**

Каллус — раневая ткань, функции *in vivo*. Дедифференцировка клеток постоянной ткани. Каллусные культуры, их макроскопическая и микроскопическая характеристики. Этапы соматического эмбриогенеза. Практическое применение культур клеток, тканей и изолированных протопластов высших растений. Рост и индивидуальное развитие, их регуляция на клеточном уровне. Стадии онтогенеза растений: латентный, виргинильный, генеративный, сенильный. Растения монокарпика и поликарпика. Роль фитогормонов в жизни растений. Формы вегетативного размножения, клоны. Значение основных экологических факторов для роста и развития растений.

### Вопросы к экзамену

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ботаника как биологическая наука. Растение как целостный живой организм. Значение ботаники для фармации.</li> <li>2. Строение цитоплазмы, ее химический состав, значение. Строение и функции мембран.</li> <li>3. Экскреторные вещества клетки.</li> <li>4. Эндоплазматическая сеть, лизосомы, аппарат Гольджи. Строение, происхождение, значение.</li> <li>5. Пластиды, митохондрии, рибосомы. Происхождение, строение, функции.</li> <li>6. Происхождение, строение и функции клеточной оболочки.</li> <li>7. Вакуоли. Состав и свойства клеточного сока. Осмотическое давление, тургор и плазмолиз.</li> <li>8. Клеточное ядро, его химический состав, строение, роль в жизнедеятельности клетки.</li> <li>9. Химические вещества клетки, их значение, локализация.</li> <li>10. Запасные формы углеводов в клетке.</li> <li>11. Растительные ткани, принципы классификации.</li> <li>12. Образовательные ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация.</li> <li>13. Покровные ткани древесных частей растения: цитологические особенности, происхождение, локализация.</li> <li>14. Покровные ткани неодревесневших частей растения: цитологические особенности, происхождение, локализация.</li> <li>15. Запасные формы белков и жиров в клетке.</li> <li>16. Основные ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация.</li> <li>17. Механические ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация.</li> <li>18. Выделительные ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>19. Токи веществ в растении. Проводящие ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация.</li> <li>20. Сосудисто-волокнистые пучки: происхождение, строение, локализация в растениях.</li> <li>21. Анатомическое строение корня однодольных растений (одно- и многолетних).</li> <li>22. Анатомическое строение корня двудольных растений (одно- и многолетних).</li> <li>23. Анатомическое строение стеблей травянистых и древесных однодольных растений.</li> <li>24. Анатомическое строение стеблей травянистых двудольных растений.</li> <li>25. Анатомическое строение стеблей древесных двудольных растений.</li> <li>26. Анатомическое строение стеблей хвойных.</li> <li>27. Анатомическое строение корневищ одно- и двудольных растений.</li> <li>28. Анатомическое строение различных типов листьев.</li> <li>29. Диагностические микроскопические признаки вегетативных органов, используемых в анализе лекарственного растительного сырья.</li> <li>30. Морфологическое строение корня. Функции и метаморфозы корня.</li> <li>31. Понятие стебля, побега. Функции и метаморфозы стебля. Морфологическая характеристика стебля.</li> <li>32. Строение, расположение почек. Конусы нарастания.</li> <li>33. Лист, его части. Функции и метаморфозы. Морфологическая характеристика листьев.</li> <li>34. Понятие о росте растений; закономерности роста и зависимость их от внешних условий.</li> <li>35. Развитие растений. Стадии развития: взаимосвязь с ростом. Понятие об онтогенезе и филогенезе.</li> </ol> |
|---|--|

<p>36. Способы размножения растений. Особенности полового размножения. Сущность и биологическое значение чередования поколений и смены ядерных фаз.</p> <p>37. Бесполое размножение. Вегетативное размножение растений. Его использование в биотехнологии.</p> <p>38. Генеративные органы растения. Происхождение цветка, строение, формула и диаграмма цветка.</p> <p>39. Микроспорогенез и формирование мужского гаметофита у покрытосеменных.</p> <p>40. Мегаспорогенез и формирование женского гаметофита у покрытосеменных.</p> <p>41. Опыление и оплодотворение у покрытосеменных.</p> <p>42. Образование, строение и классификация семян.</p> <p>43. Образование, строение и классификация плодов.</p> <p>44. Соцветия, их биологическое значение.</p> <p>45. Диагностические микроскопические признаки генеративных органов, используемых в анализе лекарственного растительного сырья.</p> <p>46. Система А. Л. Тахтаджана.</p> <p>47. Классификация водорослей. Особенности строения зеленых, бурых, харовых, красных водорослей. Значение водорослей в промышленности, медицине и фармации.</p> <p>48. Грибы. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.</p> <p>49. Грибы. Общая биологическая характеристика, классификация, значение. Аскомицеты.</p> <p>50. Базидиальные и несовершенные грибы. Особенности биологии. Применение в медицине.</p> <p>51. Лишайники. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.</p> <p>52. Отдел Моховидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.</p>	<p>53. Отдел Плауновидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.</p> <p>54. Отдел Хвощевидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.</p> <p>55. Отдел Папоротниковидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.</p> <p>56. Отдел Голосеменные. Общая характеристика, цикл развития, значение. Классификация.</p> <p>57. Отдел Покрытосеменные. Основные отличительные признаки, направления эволюции.</p> <p>58. Главнейшие системы покрытосеменных. Система А. Л. Тахтаджана.</p> <p>59. Класс магнолиописиды. Характеристика основных порядков подкласса магнолииды.</p> <p>60. Подкласс Ранункулиды. Характеристика порядка Лютиковые.</p> <p>61. Подкласс Ранункулиды. Характеристика порядка Маковые.</p> <p>62. Подкласс Кариофиллиды. Характеристика порядка Гвоздичные.</p> <p>63. Подкласс Кариофиллиды. Характеристика порядка Гречишные.</p> <p>64. Подкласс Гамамелииды. Характеристика порядка Буковые.</p> <p>65. Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Тыквенные, Каперсовые, Фиалковые, Чайные.</p> <p>66. Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Первоцветные, Мальвоцветные.</p> <p>67. Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Крапивные, Молочайные.</p> <p>68. Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Ивовые, Вересковые.</p> <p>69. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Камнеломковые, Розоцветные.</p> <p>70. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Бобовые, Миртовые.</p> <p>71. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Рутовые, Лоховые.</p>
---	--

72. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Крушиновые, Сапидовые, Льновые.
73. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Аралиевые, Ворсянковые.
74. Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Горечавковые.
75. Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Пасленовые.
76. Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Норичниковые, Губоцветные.
77. Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Синюховые, Бурачниковые.
78. Подкласс Астериды. Характеристика порядка Сложноцветные. Подсемейство Трубочкоцветные.
79. Подкласс Астериды. Характеристика порядка Сложноцветные. Подсемейство Языкоцветные.
80. Подкласс Лилииды. Характеристика порядков Амариллисовые, Диоскорейные.
81. Подкласс Лилииды. Характеристика порядков: Лилейные, Спаржевые.
82. Подкласс Лилииды. Характеристика порядков: Орхидные, Осоковые.
83. Подкласс Лилииды. Характеристика порядка Злаки.
84. Подкласс Арециды. Характеристика порядков: Пальмы, Аронниковые.
85. Влияние климатических факторов на растения.
86. Влияние биотических факторов на растения. Жизненные формы растений.
87. Фитоценозы, их структура, ярусность. Ареал, его виды.
88. Понятие флоры. Флористическое районирование. Растения эндемики, реликты, космополиты.
89. Понятие растительности, ее зональность. Основные растительные зоны Земли. Растительность Беларуси.
90. Рациональная эксплуатация запасов лекарственных растений. Охрана природы.

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. *Лекарственные растения белорусской фармакопеи* : учеб. пособие / Н. С. Гурина [и др.] ; под общ. ред. Н. С. Гуриной. – Минск : Профессиональные издания, 2020. – 238 с.

### *Дополнительная*

2. *Гурина, Н. С.* Фармацевтическая ботаника : курс лекций / Н. С. Гурина. – Минск : БГМУ, 2012. – 139 с.

3. *Гурина, Н. С.* Фармацевтическая ботаника: цитология, гистология и анатомия растений : курс лекций / Н. С. Гурина. – Минск : БГМУ, 2013. – 100 с.

4. *Барабанов, Е. И.* Ботаника : учеб. / Е. И. Барабанов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 591 с.

5. *Маевский, П. Ф.* Флора средней полосы европейской части России : учеб. пособие / П. Ф. Маевский. – 11-е изд. – М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2014. – 635 с.

### *Нормативные правовые акты*

6. *Фармакопея* Евразийского экономического союза, 2020. – М. : Евразийская экономическая комиссия, 2020. – 584 с.

**Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Фармацевтическая ботаника»:**

<https://etest.bsmu.by/course/view.php?id=402>

<https://etest.bsmu.by/course/view.php?id=962>

Учебное издание

**Кузнецова** Ольга Анатольевна  
**Гурина** Наталия Сергеевна  
**Борабанова** Надежда Михайловна

# **ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ БОТАНИКА**

Практикум

Ответственная за выпуск О. А. Кузнецова  
Компьютерная вёрстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 12.02.25. Формат 60×84/8. Бумага писчая «Снегурочка».  
Ризография. Гарнитура «Times».  
Усл. печ. л. 20,46. Уч.-изд. л. 7,3. Тираж 114 экз. Заказ 81.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.  
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

ISBN 978-985-21-1752-4



9 789852 117524