

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»**

**БОТАНИКА**

**Методические указания и контрольные задания  
для студентов-заочников образовательных учреждений среднего  
профессионального образования по специальности 250110 Лесное и лесопарковое  
хозяйство**

п. Правдинский  
2011

«Ботаника»

Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников образовательных учреждений среднего профессионального образования по специальности 250110 Лесное и лесопарковое хозяйство. М.: УМЦ, 2011

В данном учебном пособии представлены учебные задания по изучению дисциплины, список литературы и нормативной документации, методические указания по изучению каждой темы и выполнению контрольной работы. Даны вопросы для самоконтроля студентов и домашней контрольной работы. Приведен перечень практических заданий.

Методические указания составлены в соответствии с примерной программой по дисциплине «Ботаника» специальности 250110 Лесное и лесопарковое хозяйство.

<b>Автор:</b>	Симакова Е.В.	- преподаватель ФБОУ СПО «Муромцевский лесхоз-техникум»
<b>Рецензент:</b>	Козырева Л.Г.	- ФБОУ СПО «Апшеронский лесхоз-техникум»
<b>Редактор:</b>	Нехайчук О.Г.	- начальник отдела учебно-методического обеспечения ФБУ «Учебно-методический центр»

ФБУ «Учебно-методический центр» 2011

## 1. Пояснительная записка

Целью изучения дисциплины «Ботаника» является профессиональная подготовка выпускников в области морфологии, анатомии, физиологии и систематики растений. Программой дисциплины предусматривается изучение теоретических положений биологии растений и приобретение практических умений определения основных видов лесных травянистых растений.

Ботанические знания необходимы специалисту лесного хозяйства для определения типов леса и лесорастительных условий, проектирования и выращивания лесных культур, проведения хозяйственных мероприятий в лесопарках и т.д. Для этого выпускник должен свободно ориентироваться в царстве растений, знать особенности взаимодействия лесных растений в естественных и трансформированных экосистемах, уметь описывать лесные ассоциации.

«Ботаника» входит в профессиональный цикл.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

### уметь:

- определять основные виды споровых и травянистых растений;
- распознавать основные типы различных органов растений и их частей.

### знать:

- основные вегетативные и генеративные органы растений;
- способы размножения, процессы жизнедеятельности растений, их зависимость от условий окружающей среды;
- главнейших представителей травянистых растений, их роль в формировании напочвенного покрова;
- растения-индикаторы лесорастительных условий, лекарственные растения;
- редкие и исчезающие виды региона и мероприятия по их охране;

Дисциплина «Ботаника» изучается на первом курсе, выполняются две домашние контрольные работы в межсессионный период, а в период сессии лабораторно-практические работы.

Прежде чем приступить к выполнению контрольных работ, изучите программный материал в следующей последовательности:

## 2. Тематический план

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Содержание учебного материала		
Введение	Ботаника – наука о растениях. Роль растений в биосфере и жизни человека. Краткая история ботаники и эволюционной теории. Основные разделы ботаники. Ботаника, как теоретическая и практическая основа ряда общепрофессиональных и специальных лесохозяйственных дисциплин.	1	
Раздел 1. Морфология растений		20	1
Тема 1.1. Общие положения морфологии растений	Цели и задачи морфологии растений, её значение для лесоводства. Основные органы растений. Метаморфозы органов. Вегетативные и	1	1

	генеративные органы.		
Тема 1.2. Основные вегетативные органы растений	<p>Стебель, его строение и функции. Побег и его части. Почка, почкорасположение. Ветвление побегов. Метаморфозы побега, стебля.</p> <p>Корень, его строение в связи с выполняемыми функциями. Зоны корня. Типы корневых систем. Метаморфозы корня. Микориза и клубеньки на корнях, их значение.</p> <p>Лист, его функции и особенности строения. Типы жилкования. Формы листовой пластинки, вершины, основания, края листа и рассечённость листовой пластинки. Простые и сложные листья. Метаморфозы листа.</p> <p>Жизненные формы растений. Гомологичные и аналогичные органы.</p>	10	2
	<p>Практические занятия.</p> <p>Изучение строения удлинённого и укороченного побегов; видов почек и почкорасположения; типов ветвления; метаморфозов побегов.</p> <p>Изучение строения листа, типов жилкования; форм листовых пластинок, вершины, основания, края и рассечённости листьев; сложения и метаморфозов листьев. Изучение зон корня, типов корневых систем и метаморфозов корня.</p>	4	
	<p><u>Самостоятельная работа</u></p> <p>Описать и зарисовать метаморфозы побега; метаморфозы корня и метаморфозы листа.</p>	6	
Тема 1.3. Размножение растений	<p>Размножение растений, его типы и сущность. Вегетативное размножение, его виды и способы, значение в природе и хозяйственной деятельности человека.</p>	2	3
	<p><u>Самостоятельная работа</u></p> <p>Презентация на тему: «Вегетативное размножение растений».</p>	6	
Тема 1.4. Генеративные органы растений	<p>Цветок, его строение и функции. Формулы и диаграммы цветка. Соцветия и их типы. Опыление, типы опыления и приспособления к ним у растений. Оплодотворение. Плоды, их строение. Классификация плодов. Строение семян и всходов. Партеокарпия и партеноспермия. Распространение семян и плодов.</p>	6	2
	<p>Практическое занятие</p> <p>Изучение строения цветка, составление формул и</p>	2	

	<p>диаграмм цветка.</p> <p>Определение типов соцветий. Изучение строения плодов, морфологического строения семян.</p>		
	<p><u>Самостоятельная работа</u></p> <p>Опишите, приспособления у растений к опылению. Распространение плодов и семян и их роль в жизни растений.</p>	2	
Раздел 2. Анатомия растений		18	
Тема 2.1. Общие положения анатомии растений	Задачи и методы изучения анатомии растений. Клеточное строение живых организмов. Формы и размеры клеток.	1	1
Тема 2.2. Растительная клетка	<p>Строение растительной клетки. Цитоплазма, её химический состав и физические свойства. Ядро, его строение и роль в жизни клетки. Пластиды, их виды. Митохондрии. Рибосомы. Запасные питательные вещества. Вакуоли и клеточный сок. Оболочка клетки, химический состав, структурная организация. Поры. Видоизменения клеточной оболочки.</p> <p>Деление клеток: митоз и мейоз.</p>	1	1
	<p><u>Самостоятельная работа</u></p> <p>Опишите видоизменения клеточной оболочки</p>	1	
Тема 2.3. Ткани	<p>Ткани. Общее понятие. Классификация тканей.</p> <p>Образовательные, покровные, механические, проводящие, основные и выделительные ткани.</p>	4	1
	<p>Лабораторная работа.</p> <p>Изучение особенностей анатомического строения различных видов растительных тканей.</p>	2	
	<p><u>Самостоятельная работа</u></p> <p>Опишите и зарисуйте особенности строения сосудов, трахеид, ситовидных трубок; механизм работы устьиц, их значимость для растений.</p>	2	
Тема 2.4 Анатомия вегетативных органов растений	Анатомическое строение стебля. Первичное пучковое строение стебля однодольных и двудольных растений. Переход от первичного пучкового ко вторичному беспучковому строению. Работа камбия и образование годичных колец древесины. Анатомическое строение ствола хвойных деревьев. Анатомическое строение ствола лиственных деревьев. Возрастные изменения древесины. Образование пороков древесины. Анатомическое строение корня. Анатомическое строение	12	3

	плоского листа и хвои.		
	<p><u>Самостоятельная работа</u></p> <p>Заполнить таблицы: «Сходство и различие в анатомическом строении стебля однодольных и двудольных травянистых растений»; «Сходство и различие в анатомическом строении ствола хвойных и лиственных пород»; «Сходство и различие в анатомическом строении плоского листа и хвои»</p>	6	
	<p>Лабораторные работы.</p> <p>Изучение анатомического строения стеблей однодольных и двудольных растений.</p> <p>Изучение строения ствола хвойных и лиственных пород.</p> <p>Изучение особенностей анатомического строения корня, плоского листа и хвои.</p>	6	
	Контрольная работа.		
Раздел 3 Физиология растений		12	
Тема 3.1. Общие положения физиологии растений	Физиология растений, её значение для лесоводства.	1	1
Тема 3.2. Основы физиологии растительной клетки	Свойства живой материи. Проникновение веществ и воды в клетку. Сосущая сила клетки. Строение цитоплазмы, её избирательная проницаемость.	1	2
Тема 3.3. Водный режим растений. Устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды.	Значение воды в жизни растений. Поглощение воды из почвы, проведение её по стволу и транспирация. Засухоустойчивость, газоустойчивость растений. Морозоустойчивость растений и зимостойкость.	2	3
	Самостоятельная работа Отношение растений к неблагоприятным условиям среды.	3	
Тема 3.4. Процессы ассимиляции и диссимиляции в растениях	Сущность процесса фотосинтеза. Хлорофилл, его химическая природа, физические свойства и роль в фотосинтезе. Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез. Связь фотосинтеза с урожаем. Автотрофные и гетеротрофные растения. Процесс дыхания и его значение для растений. Интенсивность дыхания.	4	3

	Брожение, его виды. Химическая и энергетическая сторона процессов.		
Тема 3.5. Почвенное питание	Усвоение зольных элементов и азота растениями из почвы. Значение макро и микроэлементов для растений. Понятия потребности и требовательности в почвенном питании. Особенности минерального питания деревьев в лесу. Азотное питание растений. Роль микоризы для лесных растений.	2	3
	<u>Самостоятельная работа</u> Опишите особенности почвенного питания дерева в лесу по сравнению с растением в поле.	3	
Тема 3.6. Рост и развитие растений	Понятия о росте и развитии растений. Условия, влияющие на рост. Особенности периода покоя. Действие гормонов роста на растение. Тропизмы, настии.  Влияние внешних факторов на развитие растений.	2	2
Раздел 4 Систематика растений		28	
Тема 4.1. Общие положения Систематики растений	Задачи и методы систематики растений, её значение в лесоводстве. Краткая история развития систематики растений. Понятие вида и других систематических единиц. Низшие и высшие растения.	1	2
Тема 4.2. Царство дробянки. Подцарство бактерии	Бактерии, их строение, размножение, питание, роль в природе и жизни человека.	1	2
	<u>Самостоятельная работа</u> Роль бактерий в природе и жизни человека	1	
Тема 4.3. Царство грибы	Грибы, их строение, размножение, представители. Значение грибов.	2	3
	<u>Самостоятельная работа</u> Составить конспект: «Роль грибов в питании растений и лесном хозяйстве»	1	
Тема 4.4. Царство растения. Низшие растения	Водоросли, их характеристика и классификация. Отдел зелёные водоросли: строение, размножение, роль. Отдел лишайники: строение, размножение и роль в природе. Представители лишайников в живом напочвенном покрове.	3	2

	Практические занятия. Определение представителей отдела лишайники, изучение их морфологических признаков.	1	
Тема 4.5. Царство растения. Высшие споровые растения	Отдел мохообразные: строение, цикл развития и классификация. Представители и роль в образовании растительного покрова различных мест произрастания. Отделы папоротникообразные, плауновидные, хвощевидные: характеристика, строение, цикл развития. Представители в напочвенном покрове леса.	5	3
	Практические занятия. Определение представителей отдела мохообразные изучение их морфологических признаков. Определение представителей отделов папоротникообразные, плауновидные, хвощевидные. Изучение их морфологического строения.	3	
Тема 4.6. Царство растения. Высшие семенные Растения	Отдел голосеменные: характеристика, цикл развития, представители, значение. Отдел покрытосеменные: особенности строения и развития. Двойное оплодотворение. Эволюция покрытосеменных. Классы двудольные и однодольные. Краткая характеристика семейств, составляющих травянисто-кустарниковый покров лесных фитоценозов. Редкие и исчезающие растения региона, их охрана.	14	3
	Самостоятельная работа Составить конспект: «Практическое применение растений класса однодольных и двудольных »	3	
	Практические занятия Определение представителей семейств класса Двудольные. Семейство: Гвоздичные, Лютиковые, Крестоцветные, Розоцветные, Бобовые, Кисличные, Зонтичные, Вересковые, Губоцветные, Сложноцветные. Определение представителей семейств класса Однодольные: Злаки, Осоковые, Ситниковые, Лилейные	4	
	Дифференцированный зачёт		
	Максимальная нагрузка, В том числе:	114	
	Обязательная нагрузка	76	



	Самостоятельная работа	38	
--	------------------------	----	--

Настоящий тематический план учебной дисциплины «Ботаника» предусматривает подробное, самостоятельное изучение студентами-заочниками теоретического материала в межсессионный период. На установочном занятии в учебном заведении студентов консультируют по методике выполнения самостоятельной работы с литературой при изучении программного материала, домашних контрольных работ и сбора гербария.

При самостоятельной работе вначале следует изучить методические указания по теме, разделу, основной и дополнительной литературе. После изучения каждой темы, для самоконтроля, постарайтесь ответить на поставленные в методических указаниях вопросы, далее приступить к выполнению двух контрольных работ.

Одновременно с работой над разделом «Систематика растений» надо собирать и изучать лесные травянистые растения. Всего в систематическом гербарии должно быть не менее 60 видов, методические рекомендации изложены после четвертого раздела.

Результатом положительного освоения дисциплины «Ботаника» является дифференцированный зачёт.

## Перечень рекомендуемой литературы

### Основная:

1. Брынцев В.А., Коровин В.В. Ботаника. М.: ООО «ЭкоСервис»
2. Родман Л.С. Ботаника. М.: Колос, 2001
3. Новиков В.С., Губанов И.А. Популярный атлас – определитель Дикорастущие растения. М.: Дрофа, 2002
4. В.П. Викторов., М.А. Гуленкова., Л.Н. Дорохина и др. Практикум по анатомии и морфологии растений. М.: «Академия», 2001
5. Практикум по физиологии растений. И.В. Плотникова., Е.А. Живухина., О.Б. Михалевская и др. М.: «Академия», 2001
6. А.Г. Еленевский., М.П. Соловьева., Н.М. Ключникова и др. Практикум по систематике растений и грибов. М.: «Академия», 2001
7. Нейштадт М.Н. Определитель растений средней полосы европейской части СССР. М.: Учпедгис, 1963

### Дополнительная:

8. Лесной кодекс РФ, 04.12. 2006 № 200-ФЗ
9. Тихонов А.В. Красная книга России. – М.: ООО «Издательство» «Росмэнпресс», 2002
10. Долгачаева В.С. Ботаника. – М.: «Академия», 2003
11. Т.А. Козлова, В.И. Сивоглазов. Растения луга. М.: Дрофа, 2004

## Введение

Ботаника – наука о растениях. Роль растений в биосфере и жизни человека. Краткая история ботаники и эволюционной теории. Основные разделы ботаники. Ботаника как теоретическая и практическая основа ряда общепрофессиональных специальных лесохозяйственных дисциплин.

### Литература

(1), с 8-9; (2), с 3-4

### Методические указания

Ботаника всесторонне изучает все разнообразие растительного мира Земли, насчитывающего в настоящее время около 500 тыс. видов. В рекомендуемой основной литературе, на указанных страницах, материал об этом изложен довольно подробно. На современном этапе развития общества ботаника также решает одну из важнейших проблем современности – сохранение видового разнообразия растительного мира. Во всемирной стратегии охраны природы и природных ресурсов, принятой в 1980 г., отмечается, что должен быть сохранён каждый вид независимо от его экономического значения, так как он представляет ценность для природы и исчезновение любого из них необратимо. Перед ботаниками стоят две задачи: выявление редких и исчезающих видов, требующих первоочередной охраны; разработка и внедрение системы природоохранных мероприятий.

К настоящему времени в РФ, в отдельных её регионах существуют Красные книги, составляются списки редких и исчезающих растений. Сохранение растений, лишайников и грибов зависит от каждого человека, поэтому необходимо знать исчезающие виды.

### Вопросы для самоконтроля

1. Основные задачи ботаники.
2. Какова роль растений в природе и жизни человека?
3. Какие виды растений находятся под охраной в вашем регионе?

## Раздел 1. Морфология растений

### Тема 1.1 Общие положения морфологии растений

Студент должен

#### иметь представление:

– о целях и задачах морфологии растений, ее значении для лесоводства;

#### знать:

– основные органы растений, вегетативные и генеративные органы.

Цели и задачи морфологии растений, ее значение для лесоводства. Основные органы растений. Метаморфозы органов. Вегетативные и генеративные органы.

### Тема 1.2. Основные вегетативные органы растений

Студент должен

#### знать:

– строение и функции стебля, корня, листа, их метаморфозы;

– жизненные формы растений;

#### уметь распознавать:

– части и типы побегов, почкорасположение, типы ветвления;

– типы корневых систем;

– части листа, характер жилкования, формы листовых пластинок и сложение листьев;

– метаморфозы основных органов растений.

Стебель, его строение и функции. Побеги и его части. Почка, почкорасположение. Ветвление побегов. Метаморфозы побега, стебля.

Корень, его строение в связи с выполняемыми функциями. Зоны корня. Типы корневых систем. Метаморфозы корня. Микориза и клубеньки на корнях, их значение.

Лист, его функции и особенности строения. Типы жилкования. Формы листовой пластинки, вершины, основания, края листа и рассеченность листовой пластинки. Простые и сложные листья. Метаморфозы листа.

Жизненные формы растений.

### Литература

(1), с. 11-44; (2), с. 62-120.

### Методические указания

Морфология растений изучает внешнее строение органов растений, взаимосвязь органов и их видоизменения. У низших организмов тело не расчленено на органы, а представлено слоевищем, ризоидами (выполняющими функцию корней). Органы появились впервые у высших растений в результате эволюции. Различают три основных органа - стебель, корень и лист, каждый из них выполняет две главные функции. Все остальные органы появились из основных в результате их видоизменения (метаморфоз). По функциям поддержания жизни конкретного растения и её воспроизведения выделяют вегетативные и генеративные (репродуктивные) органы.

В теме «Основные вегетативные органы растений» изучаются вопросы морфологического строения стебля (побега), корня, листа и их видоизменения.

Хорошо запомнить внешнее строение можно только при использовании живых растений гербарных экземпляров и при чётком представлении их функций и особенностей. По морфологии стебля следует особое внимание обратить на пневую и корневую поросль, образованную спящими и придаточными почками, т.к. именно эти почки способны восстанавливать поврежденные или срубленные части дерева. Разобравшись в типах ветвления, Вы будете представлять особенности строения и формирования надземной части растения.

Для изучения типов корней и корневых систем следует брать проростки фасоли и ржи. Изменяя условия, можно регулировать формирование корневых систем у этих растений, что может иметь практическое значение. При обрезке главного корня у фасоли развивается более разветвленная корневая система из боковых корней. Этот приём используют при выращивании посадочного материала в питомниках, выкопанный сеянец имеет хорошо развитую не поврежденную корневую систему и отлично приживается на лесокультурной площади.

Знания особенностей корневых систем различных деревьев и кустарников помогают лесоведам создавать смешанные насаждения.

Следует обратить внимание на микоризу и клубеньки на корнях растений семейства бобовых. С помощью грибов питается большая часть лесных растений, а венерин башмачок (занесённый в Красную книгу) вообще не может жить без симбиоза с грибами. Клубеньковые бактерии на корнях бобовых связывают азот из воздуха и улучшают питание растения-хозяина. Эту особенность используют при выращивании ценных пород на бедных почвах.

Внешнее строение листа необходимо изучить, чтобы производить морфологический анализ для определения травянистых и древесных растений.

Специалист лесного хозяйства должен хорошо усвоить различия между жизненными формами, как деревья, кустарники, кустарнички. Полукустарники, лианы и травы (одно-, двух- и многолетние).

Без знания внешнего строения органов невозможно изучить другие разделы ботаники, специальные дисциплины, а в практической деятельности на производстве правильно определить растения. Поэтому морфология растений является одним из важнейших разделов ботаники для подготовки специалистов лесной отрасли.

### Вопросы для самоконтроля

1. Какие вопросы изучает морфология растений и каково её значение для работников лесного хозяйства?
2. какие органы растений называются основными?
3. Какие функции выполняет корень и каковы особенности его морфологического строения? Какие типы корневых систем вы знаете?
4. Что такое микориза и какое значение она имеет для растений?
5. Какие функции выполняет побег?
6. Какие типы ветвления побегов вы знаете?
7. Что такое почка? Какое значение имеют спящие и придаточные почки?

8. Каковы функции и особенности морфологического строения листа?
9. Какие существуют типы жилкования листьев?
10. Назовите типы рассеченности листовой пластинки.
11. Что такое метаморфоз органов?
12. Перечислите метаморфозы стебля, корня и листа.
13. Какие жизненные формы бывают у растений?

### **Практическое занятие №1, №2**

Изучение строения удлиненного и укороченного побегов, видов почек и почкорасположения; типов ветвления; метаморфозов побегов.

Изучение строения листа, типов жилкования, форм листовых пластинок, вершины, основания, края и рассеченности листьев, сложения и метаморфозов листьев. Изучение зон корня, типов корневых систем и метаморфозов корня.

### **Тема 1.3. Размножение растений**

Студент должен

**знать:**

- способы естественного и искусственного вегетативного размножения;
- способы прививок;

**уметь:**

- определять вегетативные органы, прививать деревья.

Размножение растений, его типы и сущность. Вегетативное размножение, его виды и способы, значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

**Литература**

- (1), с. 46-52; (2), с. 122-127.

#### **Методические указания**

У растений различают два основных типа размножения: половое и бесполое. При половом размножении происходит слияние мужской и женской гамет – половых клеток с образованием зиготы (обладающей отцовской и материнской наследственностью), которая даёт начало новому организму. У цветковых растений этот процесс происходит в цветке и завершается образованием семян и плодов.

Бесполое размножение происходит без слияния гамет, и новое растение развивается из одной клетки или части материнского растения (вегетативных органов). При вегетативном размножении происходит восстановление (регенерация) целого организма и потомство является копией родителя. В лесном хозяйстве широко используется искусственное вегетативное размножение (черенкование и прививки) для быстрого размножения сортов и плюсовых (лучших) деревьев. Вегетативное размножение позволяет ускорить процесс размножения и лучше сохранить в потомстве индивидуальные особенности материнского растения – урожайность, быстроту роста, вкусовые качества, декоративность.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие бывают типы размножения?
2. В чём заключается сущность бесполого, полового и вегетативного размножения?
3. Какие способы бесполого размножения растений известны?
4. Как размножают землянику, лилии, иву, тополь, ель в условиях культуры?
5. Какие способы прививок наиболее распространены?
6. Совмещение, какой ткани обязательно при прививке?
7. Что такое клон?
8. Чем отличается вегетативное возобновление от вегетативного размножения?

### **Тема 1.4. Генеративные органы**

Студент должен

**знать:**

- строение и функции цветка;
- виды соцветий;
- опыление, его типы;
- оплодотворение;
- строение, развитие семян и плодов, строение всходов;
- распространение плодов и семян и их роль в жизни растений.

**уметь:**

- различать части цветка, виды соцветий;
- составлять формулы и диаграммы цветка;
- классифицировать типы плодов

Цветок, его строение и функции. Формулы и диаграммы цветка. Соцветия и их типы. Опыление, типы опыления и приспособления к ним у растений. Оплодотворение. Плоды, их строение. Классификация плодов. Строение семян и всходов. Партеокарпия и партеноспермия. Распространение семян и плодов.

**Литература**

(1), с. 52-81; (2), с. 206-245.

**Методические указания**

При изучении данной темы надо усвоить происхождение отдельных частей цветка, их строение и функции. Уметь различать верхнюю и нижнюю завязь, двойной и простой околоплодник, правильный и неправильный цветок, однополый и обоеполый, сростно – и раздельнолепестный, однодомный и двудомный. Поэтому строение цветка имеет важное значение при классификации, морфологическом описании и распознавании растений.

Диаграмма и формула дополняют друг друга и должны составляться на основе изучения самого цветка (берут живые цветы или по описанию в разделе «Систематика растений»).

Цветок служит органом семенного (полового) размножения покрытосеменных растений, завершающегося образованием семян и плодов. В цветке происходят процессы: опыление и двойное оплодотворение. Следует запомнить типы опыления, способы переноса пыльцы и возможное образование семян и плодов без оплодотворения. Необходимо уяснить виды соцветий, особенности ветроопыляемых и насекомоопыляемых растений своего региона.

Следует запомнить происхождение, строение, функции плодов и семян, их классификацию. Для изучения плодов и семян необходимо брать свежие плоды и предварительно замоченные семена, где хорошо просматриваются их составные части. Знания строения плодов, семян и всходов нужны при изучении дисциплин: «Дендрология», «Лесные культуры», «Лесоведение» и в практической деятельности.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Перечислите части цветка.
2. Назовите мужской и женский орган цветка.
3. Дайте определение опылению.
4. Перечислите причины препятствующие самоопылению.
5. Какой цветок называют правильным?
6. Назовите составные элементы семяпочки.
7. Биологическая роль соцветий.
8. Перечислите посредников опыления.
9. Как отличить цветки, опыляемые насекомыми, от цветков, опыляемых ветром?
10. Какие ветроопыляемые древесные растения растут в вашем регионе?
11. Из чего образуются плоды, семена?
12. Какое строение семян и плодов?
13. По каким признакам классифицируют плоды?
14. По каким признакам классифицируют семена?
15. Какие приспособления имеют семена и плоды для расселения с помощью ветра, животных?
16. Какие условия необходимы для прорастания семян?

### Практическое занятие №3

Изучение строения цветка, составление формул и диаграмм цветка.

Определение типов соцветий. Изучение строения плодов, морфологического строения семян.

## Раздел 2. Анатомия растений

### Тема 2.1. Общие положения анатомии растений

Задачи и методы изучения анатомии растений. Клеточное строение живых организмов. Формы и размеры клеток.

Студент должен

**иметь представление:**

- о задачах и методах изучения анатомии растений;
- о клеточном строении живых организмов.

### Тема 2.2. Растительная клетка

Студент должен

**знать:**

– особенности строения растительной клетки, ее оболочки, их химический состав и физические свойства;

– способы деления клеток.

Строение растительной клетки. Цитоплазма, ее химический состав и физические свойства. Ядро, его строение и роль в жизни клетки. Пластиды, их виды. Митохондрии. Рибосомы. Запасные питательные вещества. Вакуоли и клеточный сок. Оболочка клетки, химический состав, структурная организация. Поры. Видоизменения клеточной оболочки.

Деление клеток: митоз и мейоз.

**Литература**

(1), с. 82-94; (2), с. 5-40.

### Методические указания

Мир растений очень разнообразен. Чтобы понять, как растения живут (растут, питаются, размножаются), необходимо изучить их внутреннее строение. Этим занимается анатомия растений. Начало анатомических исследований было положено открытием микроскопа в 17 веке, а изобретённый в 20 веке электронный микроскоп позволяет увеличить изображение в десятки и сотни тысяч раз. При изучении анатомии растений огромное значение имеет рисунок, который должен отражать все наиболее существенное, увиденное при изучении клетки, ткани или органа.

Надо знать, что у взрослой растительной клетки различают три основные части: оболочка, протопласт, вакуоль. Протопласт – живое содержимое клетки, включает в себя ядро и цитоплазму. Оболочка и вакуоль – неживые части клетки, продукты жизнедеятельности протопласта. Более подробно рассмотрено в указанной литературе.

При изучении данной темы следует хорошо запомнить строение, функции органелл клетки и продукты жизнедеятельности протопласта. Эти знания будут способствовать лучшему освоению материала по другим темам анатомии и при изучении физиологии растений. Особо обратите внимание на формирование клеточной оболочки и на процессы, происходящие в ней при видоизменениях.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Как узнать живая или мертвая клетка?
2. Перечислите свойства цитоплазмы.
3. Какая роль митохондрий, рибосом, диктиосом?
4. Основные функции ядра.
5. Назовите физиологически активные вещества растительной клетки.
6. В каких частях растений происходит митоз, а в каких мейоз?
7. Сохраняется ли проницаемость клетки для воды при одревеснении, опробковении, кутинизации?

8. В чём отличие между клетками растений и животными?
9. Чем объяснить необыкновенную прочность растительного волокна?

### **Тема 2.3. Растительные ткани**

Студент должен

**знать:**

– классификацию тканей, их функции и строение;

**уметь:**

- работать с микроскопом и изготавливать временные микропрепараты;
- различать под микроскопом различные виды тканей.

Ткани. Общее понятие. Классификация тканей.

Образовательные, покровные, механические, проводящие, основные и выделительные ткани.

**Литература**

(1), с. 100-104; с. 42-62.

#### **Методические указания**

Впервые термин «ткани» ввел в употребление Н. Грю в 17 веке в книге «Анатомия растений». Наука, которая изучает растительные ткани, называется гистологией. Растительными тканями называются группы клеток, одинаковых по происхождению, форме и выполняемым функциям.

Для изучения анатомического строения стебля, корня, листа необходимо знание тканей, клетки которых, взаимодействуя между собой, обеспечивают единство всего растения. В соответствии с формой, строением и характером соединения клеток ткани бывают паренхимные и прозенхимные, живые и мертвые, рыхлые и плотные, толсто- и тонкостенные, временные и постоянные. Временной является образовательная ткань (осуществляющая рост). А постоянными – покровная, механическая, проводящая, основная, выделительная. О каждой ткани надо знать: её происхождение, месторасположение, особенности строения и выполняемые функции.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое ткань? Какие группы тканей выделяют у растений?
2. Дайте классификацию образовательных тканей.
3. За счёт, какой меристемы происходит нарастание органов в длину и толщину?
4. Какие органы растений покрыты эпидермисом, перидермой, коркой?
5. Через какие приспособления в покровной ткани осуществляется связь с внешней средой?
6. В чём сходство и различие сосудов и трахеид?
7. Функция механической ткани.
8. В каких органах растения встречаются различные типы основной ткани?
9. Какие функции выполняют выделительные ткани в растениях?
10. Как люди используют склеренхиму?
11. Почему основные ткани получили такое название?
12. Как долго функционируют сосуды?

#### **Лабораторное занятие №1**

Растительные ткани.

### **Тема 2.4. Анатомия вегетативных органов растений**

Студент должен

**знать:**

- анатомическое строение стебля однодольных и двудольных растений;
- процесс образования ствола деревьев;
- особенности строения ствола хвойных и лиственных деревьев;
- возрастные изменения и образование пороков древесины;

– особенности строения корня, плоского листа и хвои;

**уметь различать:**

– анатомическое строение стебля однодольных и двудольных растений;

– анатомическое строение ствола хвойных, лиственных рассеяннососудистых и кольцесосудистых пород;

– отличительные признаки плоского листа и хвои.

Анатомическое строения стебля. Первичное пучковое строение стебля однодольных и двудольных растений. Переход от первичного пучкового к вторичному беспучковому строению. Работа камбия и образование годичных колец древесины. Анатомическое строение ствола хвойных деревьев. Анатомическое строение ствола лиственных деревьев. Возрастные изменения древесины. Образование порочков древесины. Анатомическое строение корня. Анатомическое строение плоского листа и хвои.

**Литература**

(1), с. 104-136; (2), с. 97-122.

**Методические указания**

При изучении анатомического строения стебля, корня. Листа надо исходить из того, что наличие и расположение тканей в этих органах связано с выполнением их функций. Одновременно с изучением текстового материала внимательно работайте с имеющимися в учебниках схемами и рисунками.

Все растения условно делят на травянистые и древесные. Стебли этих групп растений отличаются по морфологическим признакам и внутреннему строению. Стебли травянистых растений имеют пучковое строение, древесных – беспучковое. Строение стебля определяется размещением в нём проводящих тканей, которые представлены сосудисто – волокнистым пучком. У древесных растений проводящими являются древесина и луб, которые расположены сплошными кольцами. Надо хорошо знать строение сосудисто-волокнистых пучков, отличительные особенности стебля однодольного и двудольного травянистых растений, структуру годичного кольца, строение и тканевый состав древесины и коры хвойных и лиственных пород, возрастные изменения древесины и характер их проявления.

При изучении корня надо уяснить не только специфические особенности строения, но и общие черты с организацией стебля.

В связи с выполняемыми функциями в листе хорошо развиты ассимиляционные и проводящие ткани, а также покровные и механические. В некоторых листьях представлены выделительные ткани и защитные структуры. Обратите внимание на различие в анатомическом строении хвои и плоского листа, на особенности строения световых и теневых листьев.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какое строение имеет сосудисто – волокнистый пучок?
2. Назовите отличия между открытыми и закрытыми пучками.
3. По каким особенностям на анатомическом срезе можно узнать стебель двудольного травянистого растения?
4. У каких растений в стебле между древесиной и лубом находится камбий?
5. Как возникают годичные кольца?
6. От чего зависит ширина годичного кольца?
7. Какие ткани входят в состав древесины?
8. Чем рассеяннососудистая древесина отличается от кольцесосудистой?
9. Основные отличия древесного стебля от травянистого.
10. Какие различия корнем и стеблем древесного растения?
11. Назовите отличительные признаки плоского листа и хвои.

**Лабораторные занятия №2, №3, №4**

Изучение анатомического строения стебля однодольных и двудольных растений.

Изучение строения ствола хвойных и лиственных пород.

Изучение особенностей анатомического строения корня, плоского листа и хвои.



## Раздел 3. Физиология растений

### Тема 3.1. Общие положения физиологии растений

Студент должен

**иметь представление:**

– об особенностях физиологии растений.

Физиология растений, ее значение для лесоводства.

### Тема 3.2. Основы физиологии растительной клетки

Студент должен

**знать:**

– свойства живой материи;

– процессы проникновения веществ в клетку.

Свойства живой материи. Проникновение веществ и воды в клетку. Сосущая сила клетки.

Строение цитоплазмы, ее избирательная проницаемость.

**Литература**

(1), с. 137-142

#### Методические указания

Физиология растений – это часть биологии – науки о живой материи. Важнейшая задача физиологии – изучение процессов обмена веществ (внешний обмен), а также транспорт и превращение веществ в организме (внутренний обмен).

Необходимо усвоить различия живой и неживой материи. Для живой материи характерны следующие свойства: питание, дыхание, раздражимость, подвижность, выделение, размножение, рост.

Лесоводу для решения практических вопросов по выращиванию высокопродуктивных насаждений нужны знания физиологических процессов, протекающих в растениях. Но для понимания физиологических процессов на уровне растительного организма надо хорошо знать основные функции живых клеток. Для этого необходимо вспомнить из предыдущего раздела (строение клетки), важнейшие её органеллы, их химический состав, физиологические свойства и функции. Одной из основных функций клетки будет поглощение и выделение воды и разнообразных веществ. Надо разобраться, как совершаются эти процессы для воды и различных веществ. Усвоить понятия об осмотических свойствах клетки, тургорном давлении, сосущей силе клетки.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Что изучает физиология растений?
2. Чем отличается живая материя от неживой?
3. Что такое сосущая сила клетки?
4. Чему равно осмотическое давление, когда клетка полностью насыщена водой?
5. Методы определения сосущей силы.

### Тема 3.3. Водный режим растений. Устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды

Студент должен

**знать:**

– значение воды в жизни растений, водный баланс дерева;

– отношение растений к неблагоприятным условиям среды.

Значение воды в жизни растений. Поглощение воды из почвы, проведение ее по стволу и транспирация.

Засухоустойчивость, газоустойчивость растений. Морозоустойчивость растений и зимостойкость.

Значение воды в жизни растений. Поглощение воды из почвы, проведение ее по стволу и транспирация.

**Литература**

(1), с. 142-159

### Методические указания

Водообмен растений складывается из трёх взаимосвязанных процессов: поглощение воды корнями дерева, проведение по стволу к листьям и испарение ими в атмосферу. Изучая водный баланс дерева необходимо хорошо усвоить, как происходит поглощение воды растениями, благодаря каким силам вода движется вверх по стволу и особенности этого движения, от каких внутренних и внешних факторов зависит транспирация. Особо следует разобраться в практически важных вопросах влияния внешних условий на всасывание воды деревом и интенсивность транспирации.

Следует обратить внимание на физиологические основы устойчивости растений к тем или иным неблагоприятным условиям произрастания и практические мероприятия, которые надо выполнить для устранения или уменьшения ущерба, наносимого народному хозяйству.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Что такое водный баланс?
2. Что такое транспирация? Какое значение она имеет в жизни растений?
3. Какие факторы влияют на транспирацию?
4. Какие силы заставляют воду двигаться вверх по стеблю?
5. Какие виды воды доступны для растений?
6. К чему приводит вытаптывание почвы под деревьями?
7. Какие особенности засухоустойчивых растений?
8. Назовите газоустойчивые, морозоустойчивые и зимостойкие растения Вашей местности.

### Тема 3.4. Процессы ассимиляции и диссимиляции в растениях

Студент должен

#### знать:

– химическую и энергетическую сторону процессов фотосинтеза, дыхания и связь фотосинтеза с урожаем.

Сущность процесса фотосинтеза. Хлорофилл, его химическая природа, физические свойства и роль в фотосинтезе. Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез. Связь фотосинтеза с урожаем.

Автотрофные и гетеротрофные растения.

Процесс дыхания и его значение для растений. Интенсивность дыхания.

Брожение, его виды. Химическая и энергетическая сторона процессов.

#### Литература:

(1), с. 159-174.

### Методические указания

Необходимо изучить сущность процесса фотосинтеза и значение его для жизни планеты; структуру хлоропластов, в которых происходит фотосинтез и роль в этом процессе хлорофилла. Его химический состав, физические свойства и условия образования в растениях. К.А.Тимирязев писал: «... что бы ни производил сельский хозяин и лесовод, он, прежде всего, производит хлорофилл и через посредство хлорофилла получает зерно, волокно, древесину и т.д.». Рассмотрите влияние окружающих условий на фотосинтез и урожай растений, дневной ход фотосинтеза, проблему светолюбия и теневыносливости древесных пород. Регулируя свет в лесу, лесовод может регулировать жизнь леса в желательном для себя направлении.

Особое внимание следует уделить передвижению органических веществ в растениях, их превращению и отложению в запас.

Дыхание и брожение служит источником энергии для многих физиологических процессов растения. Дыхание происходит во всех живых клетках постоянно. Изучите связь между фотосинтезом и дыханием, так как эти процессы лежат в основе жизни растительных организмов. Детально разберитесь в зависимости дыхания от внешних и внутренних условий, а также в методах учёта дыхания. Выясните, почему аэробное дыхание эффективнее анаэробного.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Что такое фотосинтез?
2. Как влияют внешние факторы на фотосинтез?
3. Какие вы знаете светолюбивые и теневыносливые растения?
4. В чём заключается физиологическая сущность дыхания?
5. Что такое брожение?
6. Какие минеральные элементы необходимы для нормального роста и развития дерева?
7. Какие внешние условия влияют на рост растений?
8. Почему высшие растения не могут длительное время поддерживать свою жизнь при помощи анаэробного дыхания?
9. Почему влажные семена в зернохранилищах «горят»?

### **Тема 3.5. Почвенное питание**

Студент должен

**знать:**

- особенности питания растений минеральными веществами;
- роль азота в почвенном питании;
- роль микоризы для лесных растений.

Усвоение зольных элементов и азота растениями из почвы. Значение макро- и микроэлементов для растений. Понятия потребности и требовательности в почвенном питании. Особенности минерального питания деревьев в лесу.

Азотное питание растений. Роль микоризы для лесных растений.

#### **Литература**

(1), с. 174-183.

#### **Методические указания**

Учение о минеральном питании растений является теоретической основой получения высоких и устойчивых урожаев. Надо понять роль необходимых растениям макро – и микроэлементов; процесс поглощения и передвижения минеральных элементов; основы правильного применения минеральных удобрений в почвенном питании растений. Следует изучить фиксацию молекулярного азота свободноживущими и клубеньковыми бактериями. Особый интерес для лесоводов представляет изучение микоризы и её роли в жизни древесных пород.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Какие макроэлементы влияют на рост корней и увеличение вегетативной массы?
2. Какова роль микроэлементов в жизни растений?
3. Какова роль лесной подстилки в питании растений?
4. Что такое симбиоз? Какие Вам известны виды симбиоза?

### **Тема 3.6. Рост и развитие растений**

Влияние внешних факторов на развитие растений.

Студент должен

**знать:**

- особенности роста и развития растений, условия, влияющие на рост;
- скорость роста, гормоны роста;
- значение периода покоя для растений.

Понятие о росте и развитии растений. Условия, влияющие на рост. Особенности периода покоя. Действие гормонов роста на растение. Тропизмы, настии.

#### **Литература**

(1), с. 183-195.

#### **Методические указания**

Обратите внимание на различие в понятиях роста и развития растений. Рассмотрите сущность трёх фаз роста растительной клетки, зависимость ростовых процессов от внешних и внутренних условий и регуляцию ростовых процессов гормонами роста. Ознакомьтесь с периодом покоя органов растений и методами его регулирования. Изучите движения органов растения и разберитесь, что лежит в их основе и какое их биологическое значение. Изучая развитие растений, разберитесь с влиянием на этот процесс температуры и света, с практическим использованием знаний фотопериодизма.

### Вопросы для самоконтроля

1. Какие фазы роста клеток Вы знаете?
2. Какая разница в понятиях рост и развитие растений?
3. Какие условия влияют на рост растений?
4. Чем отличаются настии от тропизмов?
5. Какие гормоны влияют на рост стебля?
6. Что подразумевается под покоем растений?

## Раздел 4. Систематика растений

### Тема 4.1. Общие положения систематики растений

Студент должен

**иметь представление:**

– о задачах и методах систематики растений;

**знать:**

– понятие вида и других систематических единиц.

Задачи и методы систематики растений, ее значение в лесоводстве. Краткая история развития систематики растений. Понятие вида и других систематических единиц. Низшие и высшие растения.

#### Литература

(1), с. 196-206; (10); (11).

#### Методические указания

Задачей систематики является: распознавание и классификация совокупности растений по определённой системе (создание системы царства растений). Современные естественные системы называются ещё и филогенетическими. Наибольшее признание имеет система, предложенная русским ботаником А.Л. Тахтаджаном в 1966 году.

Ранее в царство растений включали грибы и бактерии, в настоящее время они выделяются в отдельные царства

В литературе для лесных техникумов материал раздела «Систематика растений» даётся по системе академика А.А. Гроссгейма, согласно которой к растениям относятся: низшие (бактерии, водоросли, грибы, лишайники) и высшие растения (мохообразные, папоротникообразные, голосеменные и покрытосеменные).

Следует различать понятия о систематических (таксономических) единицах и таксономических категориях.

Иерархия таксонов и правила наименования растений (номенклатура) регулируются обязательным для всех ботаников Международным кодексом ботанической номенклатуры, вносить изменения в который правомочны только международные ботанические конгрессы.

Система таксономических категорий: Царство, Отдел, Класс, Порядок, Семейство, Триба (колена), Род, Секция, Вид.

### Вопросы для самоконтроля

1. Какие вопросы изучает систематика растений?
2. Практическое значение систематики растений
3. Какими систематическими единицами пользуется систематика растений?
4. Что такое вид?
5. Сущность бинарной номенклатуры.
6. Какие характерные черты низших и высших растений?

## Тема 4.2. Царство Дробянки. Подцарство Бактерии

Студент должен

**иметь представление:**

- о строении, размножении и питании бактерий;
- о значении бактерий, их роли в природе и жизни человека.

Бактерии, их строение, размножение, питание, роль в природе и жизни человека.

### Литература

(1), 206-211; (2), с.136-143; (10).

### Методические указания

Бактерии играют важную положительную роль в природе и жизни человека: участие в круговороте веществ, обеспечение минерализации органических веществ и фиксации азота атмосферы; создание плодородия почв, очистка сточных вод, использование в производстве молочнокислых продуктов, масла, сыров и т.д.

Велико значение бактерий в биотехнологии, которая развивается с середины 70-х годов XX в и генной инженерии. Бактерии будут все шире использовать как «фабрики» по производству гормонов, ферментов и др. биологически активных веществ, необходимых для медицины, различных отраслей хозяйства.

Отрицательная роль бактерий также велика: они возбуждают различные заболевания человека, животных и растений.

### Вопросы для самоконтроля

1. Каковы особенности строения клеток бактерий?
2. Как происходит размножение бактерий?
3. Зачем бактерии образуют споры?
4. Какова роль бактерий в природе и жизни человека?

## Тема 4.3. Царство Грибы

Студент должен

**знать:**

- строение и способы размножения грибов;
- роль грибов в питании растений и лесном хозяйстве.

Грибы, их строение, размножение, представители. Значение грибов.

### Литература

(1), с.213-220; (2), с. 136-143; (10).

### Методические указания

К грибам относятся бесчисленные плесени, растущие на сыром органическом материале (хлебе, коже, разлагающейся растительности и рыбе), одноклеточные дрожжи, которые в изобилии появляются на сахаристой поверхности спелых фруктов, и многие паразиты растений. Последние вызывают такие опасные заболевания посевов, как мучнистая роса, головня и ржавчина. Многие грибы являются опасными, в том числе и карантинными, вредителями растущего леса и древесины.

Следует обратить внимание на то, что грибы участвуют в создании двух очень важных типов симбиотического союза, а именно лишайников и микоризы.

### Вопросы для самоконтроля

1. Каковы особенности строения грибов?
2. Как происходит размножение грибов?
3. Перечислите споровместилища грибов.
4. Зачем бактерии образуют споры?

5. Какова роль бактерий в природе и жизни человека.

#### Тема 4.4. Царство Растения. Низшие растения

Студент должен

**знать:**

– особенности строения и размножения отделов Водоросли и Лишайники;

**уметь:**

– определять представителей лишайников в живом напочвенном покрове.

Водоросли, их характеристика и классификация.

Отдел Зеленые водоросли: строение, размножение, роль.

Отдел Лишайники: строение, размножение и роль в природе. Представители лишайников в живом напочвенном покрове.

**Литература**

(1), с. 220-232; (2) с. 167-180.

#### Методические указания

Представителей группы водоросли в быту обычно путают с высшими водными растениями, такими как кувшинка, кубышка, стрелолист, и многими другими, частично или полностью погруженными в воду. Надо уяснить, что водоросли это низшие, лишённые расчленения на стебель и листья, споровые растения, содержащие в своих клетках хлорофилл и живущие преимущественно в воде.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Какие растения называют водорослями?
2. Какие способы размножения различают у водорослей?
3. Каково значение водорослей в природе и народном хозяйстве?
4. Как питаются лишайники?
5. как размножаются лишайники?
6. Какие виды лишайников встречаются в Вашей местности?
7. Как влияют лишайники на жизнь дерева, поселяясь на его стволе?

#### Практическое занятие №4

Определение представителей отдела Лишайники. Изучение их морфологических признаков.

#### Тема 4.5. Царство Растения. Высшие споровые растения

Студент должен

**иметь представление:**

– о высших споровых растениях, их роли в жизни леса;

**знать:**

– особенности строения и циклы развития отделов Мохообразные, Папоротникообразные, Плауновидные и Хвощевидные;

**уметь:**

– определять главнейших представителей высших споровых растений – индикаторов типов леса.

Отдел Мохообразные: строение, цикл развития и классификация. Представители и роль в образовании растительного покрова различных мест произрастания.

Отдел Папоротникообразные, Плауновидные, Хвощевидные: характеристика, строение, цикл развития.

Представители в напочвенном покрове леса.

**Литература**

(1), с. 232-258; (2), с. 180-194; (10).

### Методические указания

Появление высших растений ознаменовало начало новой эры в жизни нашей планеты. Выход растений на сушу сопровождался улучшением их освещения, что активизировало процесс фотосинтеза; это привело к увеличению объёма растений, что вызвало необходимость их морфологического расчленения. У высших растений произошло формирование важнейших тканей – эпидермиса, ксилемы, флоэмы, механической ткани и важнейших органов – листостебельного побега и корня.

Особенности строения и циклы развития высших споровых растений хорошо изложены в указанной литературе.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Какие признаки характерны для высших растений?
2. Чем представлен у мхов гаметофит и спорофит?
3. Какое поколение называют бесполом и половым?
4. Какую роль играют мхи в жизни леса?
5. Индикаторное значение мохообразных.
6. В чём сходство и в чём различие мохообразных и папоротникообразных?
7. Какие виды папоротников, хвощей и плаунов растут в Ваших лесах и на каких почвах?

### Практическое занятие №5, №6

Определение представителей отдела Мохообразные. Изучение их морфологического строения.

Определение представителей отделов Папоротникообразные, Плауновидные и Хвощевидные. Изучение их морфологического строения.

### Тема 4.6. Царство Растения. Высшие семенные растения

Студент должен

#### иметь представление:

- о высших семенных растениях;
- об эволюции покрытосеменных растений;

#### знать:

- характеристику, цикл развития отделов Голосеменные и Покрытосеменные;

#### уметь:

- определять представителей отдела Покрытосеменные – индикаторов типов леса.

Отдел Голосеменные: характеристика, цикл развития, представители, значение.

Отдел Покрытосеменные: особенности строения и развития. Двойное оплодотворение. Эволюция покрытосеменных.

Классы Двудольные и Однодольные. Краткая характеристика семейств, составляющих травянисто-кустарниковый покров лесных фитоценозов.

Редкие и исчезающие растения региона, их охрана.

#### Литература

(1), с. 258-316; (2), с. 194-205, с. 245-308; (3);(10); (11); (12).

### Методические указания

Семенные растения – господствующая в настоящее время группа высших растений. Характерная особенность: размножаются семенами; семя многоклеточно, содержит зародыш будущего растения; имеет запас питательных веществ; защищено кожурой; обладает приспособлениями для расселения. У многих растений семя проходит период покоя, прорастание начинается лишь при наступлении благоприятных условий. Процесс оплодотворения независим от присутствия воды.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Чем отличаются голосеменные от других высших растений?
2. Почему хвойные растения называют голосеменными?
3. Каково значение хвойных в образовании лесов и народном хозяйстве?
4. Сущность двойного оплодотворения.
5. По каким признакам можно отличить двудольные и однодольные растения?
6. Роль покрытосеменных в природе и жизни человека?
7. После изучения каждого из семейств необходимо ответить на следующие вопросы: а) число родов и видов в семействе;  
б) жизненная форма растений, особенности строения вегетативных и генеративных органов, формула цветка;  
в) какие важные лесные виды входят в состав семейств, их морфологическая характеристика и условия произрастания;  
г) практическое значение представителей семейств.

### Практическое занятие №7, №8

Определение представителей семейств класса Двудольные. Семейство: Гвоздичные, Лютиковые, Крестоцветные, Розоцветные, Бобовые, Кисличные, Зонтичные, Вересковые, Губоцветные, Сложноцветные.

Определение представителей семейств класса Однодольные: Розовые, Злаки, Осоковые, Ситниковые, Лилейные.

#### Литература

(3); (6); (12).

### Рекомендации по сбору и оформлению гербария

Растения для гербария должны быть здоровыми, собраны со всеми вегетативными органами, цветками или спороносными органами в сухую погоду. Сбору подлежат в основном растения-индикаторы, знание которых необходимо лесоводам при проведении работ по описанию типов леса, таксации насаждений, лесокультурном производстве.

Растение выкапывают, отряхивают от земли и закладывают в подготовленный лист газетной бумаги, так называемую «рубашку». Следует брать 2-3 экземпляра одного вида, за исключением редких растений. Для быстрой сушки применяют утюг. Растения закладывают на день-два в пресс, а затем через бумагу проглаживают горячим утюгом. Высушенные таким образом растения хорошо сохраняют свою окраску. Сочные клубни и луковицы перед сушкой рекомендуется разрезать вдоль.

Высушенные растения монтируют для гербария на листах плотной бумаги формата 4А. Растения на гербарный лист приклеивают скотчем. В нижнем правом углу, отступив по 1 см. от краёв, размещают этикетку размером 12х7 см.

#### Образец этикетки

	русское
Название семейства	латинское
	русское
Название вида	латинское
Место сбора	тип леса
Время сбора	дата, месяц, год
Собрал и определил	Фамилия и инициалы

Растения в гербарии располагают в систематическом порядке по семействам и родам. К гербарии прикладывают систематизированный список.

#### Образец титульного листа

Наименование министерства  
Наименование учебного заведения



## ГЕРБАРИЙ

### растений живого напочвенного покрова

Собрал:

Время сбора:

### Список видов живого напочвенного покрова по их приспособленности к почвенно - грунтовым условиям

#### Для сосновых лесов

**На сухих песчаных почвах:** лишайники, кошачья лапка, ястребинка волосистая, плаун сплюснутый, толокнянка, вереск, цмин песчаный, смолёвка;

**На свежих песчаных почвах:** зелёные мхи, сон-трава, брусника, перловник, плаун булавовидный;

**На более плодородных свежих почвах:** черника, грушанка, герань лесная, костяника, зелёные мхи;

**На свежих супесчаных и суглинистых почвах:** борец, медуница, копытень, сныть, папоротник, ясменник душистый, ландыш;

**На торфяно-заболоченных почвах:** мох сфагнум, багульник, клюква, пушица, осока заячья;

**На приречных:** гравилат речной, сабельник, таволга, мох мниум, молиния голубая.

#### Для ельников

**На свежих песчаных почвах:** зелёные мхи, черника, кислица, грушанка, брусника, папоротник-орляк;

**На сырых оподзоленных почвах с застойной водой:** мох кукушкин лён, хвощ лесной, папоротники (щитовник мужской и кочедыжник женский), вербейник;

**На сырых пойменных почвах с проточной водой:** лабазник, селезёночник, норичник, сабельник, калужница, луговик-щучка;

**На торфяно-заболоченных почвах:** сфагнум, горичник болотный, осока пузырчатая и вздутая, белокрыльник, ситник.

### Методические указания по выполнению контрольных работ

По дисциплине «Ботаника» студент должен выполнить две контрольные работы. Каждая контрольная работа состоит из восьми вопросов. Номера вопросов по вариантам имеются в нижеследующей таблице.

В первой контрольной работе вопросы разделов морфологии и анатомии растений, а вторая контрольная включает вопросы разделов физиологии и систематики. При выполнении контрольных работ следует учитывать общие требования, изложенные в начале методических указаний.

Контрольную работу оформляют следующим образом. На первой странице тетради пишется номер варианта. Затем последовательно излагаются вопросы и ответы. Рисунки, схемы в контрольной работе выполняются простым карандашом, все части растений обозначаются цифрами, а под рисунком указывается название каждой части и всего рисунка. В конце работы указывается использованная литература, ставится дата выполнения и подпись студента.

#### ТАБЛИЦА

#### Распределения по вариантам вопросов контрольных работ № 1, № 2

вариант	Номера вопросов	вариант	Номера вопросов
01	4 17 33 50 52 63 75 89	26	12 24 37 50 53 63 87 97

02	3 16 32 49 53 64 76 90	27	11 23 36 49 54 64 88 98
03	2 50 40 48 54 65 77 91	28	9 22 35 48 55 69 79 99
04	1 14 36 47 55 66 78 92	29	10 23 38 50 56 66 90 100
05	5 18 34 46 56 67 79 93	30	7 20 33 46 57 67 77 87
06	6 19 35 48 57 68 80 94	31	8 21 34 47 58 68 78 88
07	8 13 27 41 58 69 81 95	32	6 25 38 50 59 69 79 99
08	10 20 28 43 59 70 82 96	33	5 24 37 49 60 70 80 100
09	9 21 29 42 60 71 83 97	34	4 17 30 43 61 71 81 91
10	7 22 30 49 61 72 84 98	35	6 18 31 44 62 72 83 94
11	12 23 31 48 62 73 85 99	36	3 15 28 41 51 67 84 94
12	6 13 27 43 61 74 86 100	37	2 14 27 40 52 68 85 95
13	10 25 35 50 60 73 87 99	38	1 13 28 42 53 69 86 96
14	7 26 33 47 59 72 88 98	39	6 19 33 47 54 70 87 97
15	2 18 30 42 58 71 87 100	40	8 18 32 45 55 71 88 98
16	9 24 34 46 57 70 86 99	41	9 22 36 50 56 72 89 99
17	12 26 36 45 56 69 85 98	42	10 23 37 49 57 74 83 93
18	8 14 29 41 55 68 84 97	43	11 26 38 48 58 73 84 93
19	5 16 32 47 54 67 83	44	6 18 32 46 54 63 85

	<b>96</b>		<b>94</b>
<b>20</b>	<b>4 22 31 50 53 66 82</b> <b>95</b>	<b>45</b>	<b>7 20 34 45 55 64 86</b> <b>95</b>
<b>21</b>	<b>1 19 28 42 52 65 81</b> <b>94</b>	<b>46</b>	<b>12 23 36 46 56 65</b> <b>87 96</b>
<b>22</b>	<b>2 23 40 50 51 64 80</b> <b>93</b>	<b>47</b>	<b>11 24 35 48 57 66</b> <b>88 97</b>
<b>23</b>	<b>3 24 34 49 51 65 79</b> <b>92</b>	<b>48</b>	<b>10 22 33 46 58 67</b> <b>89 98</b>
<b>24</b>	<b>4 25 37 48 52 66 78</b> <b>91</b>	<b>49</b>	<b>9 19 31 42 59 68 90</b> <b>99</b>
<b>25</b>	<b>5 21 38 47 53 67 77</b> <b>90</b>	<b>50</b>	<b>8 18 30 41 60 69 91</b> <b>100</b>

### Контрольная работа № 1

1. Ботаника – наука о растениях. Краткая история ботаники и эволюционной теории. Основные разделы ботаники.
2. Роль растений в биосфере и жизни человека.
3. Развитие ботаники в России. Достижения ботаники и её задачи.
4. Значение ботаники для специалистов лесного хозяйства.
5. Опишите растения Вашего лесничества, занесенные в региональную красную книгу. Какие мероприятия проводятся по их охране?
6. Какие органы у растений называют основными, метаморфизированными, аналогичнымби, гомологичными, вегетативными и генеративными? Приведите примеры.
7. Стебель, его строение и функции. Опишите и зарисуйте части побега.
8. Почка растений, их строение и типы, почкорасположение. Выполните рисунки.
9. Опишите и нарисуйте типы ветвления побегов. Приведите примеры.
10. Метаморфозы надземных побегов. Выполните рисунки.
11. Метаморфозы подземных побегов как органы запаса и вегетативного размножения.
12. Основные органы растений, их возникновение и функции. Вегетативные и генеративные органы.
13. Корень. Его функции и особенности строения.
14. Опишите и нарисуйте зоны корня.
15. Опишите и нарисуйте типы корневых систем. Приведите примеры.
16. Опишите и нарисуйте метаморфозы корня.
17. Придаточные и спящие почки, их особенности и значение в жизни растений. Приведите примеры.
18. Микориза и клубеньки на корнях, их значение в природе и хозяйственной деятельности человека.
19. Лист, его функции и особенности строения. Нарисуйте лист и опишите его части.
20. Типы жилкования. Выполните рисунки и приведите примеры.
21. Опишите и нарисуйте формы листовой пластинки, вершины, основания, края листа. Приведите примеры.
22. Простые и сложные листья. Опишите и нарисуйте основные формы сложных листьев. Приведите примеры.
23. Метаморфозы листа и их биологическое значение. Выполните рисунки.
24. Опишите листорасположение, листовую мозаику, разнолистность.
25. Опишите и нарисуйте степень рассечённости листовой пластинки. Приведите примеры.
26. Опишите жизненные формы растений.

27. Половое, бесполое и вегетативное размножение, их сущность и биологическое значение.
28. Способы естественного вегетативного размножения.
29. Искусственное вегетативное размножение. Клон.
30. Основные способы прививки (рисунки).
31. Сущность вегетативного размножения и возобновления растений. Биологическое и хозяйственное значение вегетативного размножения и возобновления.
32. Строение цветка, его части и их функции. Рисунок.
33. Пестик и тычинки, их строение. Рисунки.
34. Формулы и диаграммы цветков. Примеры.
35. Опишите строение цветка земляники, лютика, гороха, составьте формулы и диаграммы.
36. Опишите цветки двух растений: с неправильным и правильным цветком. Составьте формулы и диаграммы.
37. Опишите цветки двух растений: с простым и двойным околоцветником. Составьте формулы и диаграммы.
38. Строение семяпочки и зародышевого мешка. Рисунки.
39. Сущность двойного оплодотворения.
40. Соцветия, их типы и значение. Рисунки с примерами.
41. Опыление растений, его сущность. Типы опыления. Биологическое значение перекрёстного опыления.
42. Опишите приспособления, препятствующие самоопылению.
43. Гибридизация и её значение.
44. особенности ветроопыляемых и насекомоопыляемых растений. Примеры.
45. Происхождение семян и плодов растений, их строение. Партенокарпия и партеноспермия.
46. Строение плодов, их происхождение и характеристика (с примерами). Соплодия.
47. Опишите и нарисуйте сухие и сочные плоды. Сложные плоды.
48. Строение семян и всходов многодольных, двудольных и однодольных растений. Рисунки.
49. Опишите строение семян и всходов ели, фасоли, ясеня и пшеницы. Рисунки.
50. Распространение семян и плодов. Анемохорные, гидрохорные, автохорные растения.
51. Строение растительной клетки под электронным микроскопом. Рисунок. Общая организация типичной растительной клетки.
52. Цитоплазма, её химический состав, строение, физические свойства.
53. Ядро, его структура, особенности химического состава, функции.
54. Общая характеристика пластид. Типы пластид, их структура и функции.
55. Митохондрии, рибосомы, аппарат Гольджи, их структура и функции.
56. Продукты обмена веществ в клетке.
57. Вакуоли, их возникновение, строение. Клеточный сок, его состав. Функции вакуолей.
58. Физиологически активные вещества растительной клетки.
59. Клеточная стенка, её образование, строение и функции. Пores, их типы.
60. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочки. Биологическое значение этих процессов.
61. Образование новых клеток и ядер. Митоз. Биологическое значение митоза.
62. Мейоз. Чем отличается митоз от мейоза? В каких частях растений происходит митоз, а в каких мейоз?
63. Что называется растительной тканью? Классификация тканей по форме, строению и выполняемым функциям.
64. Образовательные ткани, их классификация и характеристика.
65. Покровные ткани. Их структура и функции. Рисунки.
66. Устьица, их строение и механизм работы. Рисунок.
67. Строение, образование и биологическое значение перидермы. Чечевички. Рисунок.
68. Кorkа, её образование и значение. Рисунок.
69. Типы механических тканей, их строение, значение, размещение в теле растений. Рисунки.
70. Проводящие ткани. Ксилема. Сосуды и трахеиды, их образование, строение, типы. Рисунки.
71. Флоэма. Ситовидные трубки, их строение, расположение в растениях, функции. Рисунки.

72. Основные ткани. Строение, функции и размещение в теле растения запасющих тканей.
73. Ассимиляционные ткани. Строение, функции и размещение. Рисунки.
74. Общая характеристика выделительных тканей. Смоляные ходы.
75. Проводящие пучки, их типы и размещение в теле растения. Рисунки.
76. Развитие постоянных тканей в стебле растения.
77. Строение стебля однодольных растений. Рисунок.
78. Строение стебля двудольных травянистых растений. Рисунок.
79. Отличие пучкового строения стебля от беспучкового. Объясните на рисунках.
80. Строение и функции камбия. Рисунок.
81. Годичные слои древесины и зависимость их ширины от состояния дерева и условий окружающей среды. На рисунке укажите границы слоя, раннюю и позднюю древесину.
82. Особенности строения ствола хвойных деревьев. Рисунок.
83. Строение древесины хвойных деревьев на поперечном и продольном срезах. Рисунки.
84. Описать и зарисовать строение коры ветки сосны.
85. Описать и зарисовать строение коры ветки липы.
86. Описать и зарисовать строение древесины лиственной породы (липы) на поперечном срезе.
87. Описать и зарисовать строение кольцесосудистой и рассеяно-сосудистой древесины. Твердолиственные и мягколиственные породы.
88. Что общего и в чем отличия в строении древесины хвойных и лиственных пород?
89. Живые ткани древесины. Опишите и зарисуйте строение сердцевинных лучей.
90. Опишите и зарисуйте строение смоляного хода сосны на поперечном срезе. Смолоносная система дерева.
91. Возрастные изменения вторичной древесины. Ядровая, спелая и заболонная древесины. Рисунки.
92. Какие анатомические изменения происходят в стволе при повреждении.
93. Опишите образование пороков древесины. Как образуется ложное ядро?
94. Первичное и вторичное анатомическое строение корня. Рисунок.
95. Различия в анатомическом строении корня однолетних и многолетних растений.
96. Что общего и какие различия между вторичным строением корня и вторичным строением стебля?
97. Опишите и зарисуйте анатомическое строение плоского листа.
98. Опишите и зарисуйте анатомическое строение хвои сосны.
99. Что общего и в чём различие анатомического строения плоского листа и хвои?
100. Опишите сущность листопада у лиственных и хвойных пород с анатомической точки зрения.

## Контрольная работа № 2

1. Предмет и задачи физиологии растений. Её значение для лесоводов.
2. Отличие живой материи от неживой. Свойства живой материи.
3. Проникновение веществ в клетку. Явления, происходящие в клетке при обмене веществ.
4. Сосущая сила клетки и методы её определения. Избирательная способность цитоплазмы.
5. Значение воды в жизни растений. Водный баланс растений.
6. Поглощение воды деревом. Влияние внутренних и внешних факторов на поступление воды.
7. Транспирация и её значение в жизни растений. Интенсивность транспирации. Влияние на транспирацию внешних и внутренних условий.
8. Проведение воды по корню и стволу. Скорость передвижения воды у лиственных и хвойных пород. Расход воды за вегетационный период.
9. Значение присасывающего действия листьев и корневого давления для передвижения воды в растениях.
10. Коэффициент завядания. Физическая и физиологическая сухость почвы.
11. Засухоустойчивость растений.
12. Газоустойчивость растений.
13. Морозоустойчивость и зимостойкость растений.
14. История изучения ассимиляции углерода зелёными растениями. Суммарное уравнение фотосинтеза.
15. Космическая роль зелёных растений.
16. Методы определения интенсивности фотосинтеза.

17. Хлоропласты и хлорофилл. Химическая природа и физические свойства хлорофилла.
18. Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез.
19. Какие растения называют светолюбивыми, тенелюбивыми и теневыносливыми. Световой и теневой тип листа.
20. Сущность фотосинтеза. Световая и темновая фаза фотосинтеза.
21. Влияние степени освещенности на интенсивность фотосинтеза у светолюбивых и теневыносливых пород.
22. Суточный ход фотосинтеза, зависимость его от возраста дерева. Связь фотосинтеза с урожаем. Оптимальные условия, необходимые для фотосинтеза.
23. Образование органических веществ в растениях. Значение их в жизни растений.
24. Превращение веществ в растениях, участие ферментов в этих процессах.
25. Автотрофные и гетеротрофные растения.
26. Значение отдельных зольных элементов для растений, какие из них являются микроэлементами и какие макроэлементами.
27. Усвоение зольных элементов растениями из почвы.
28. Методы выявления необходимых для растений элементов.
29. Микроэлементы и их физиологическая роль. Избирательная способность корней в поглощении минеральных солей.
30. Требовательность растений к почвенному питанию и потребность в зольных элементах.
31. Минеральное питание дерева в лесу.
32. Роль микоризы в жизни древесных пород.
33. Значение азота в жизни растений. Формы почвенного азота, и какие из них доступны для питания высших растений.
34. Источники пополнения почвы азотом. Усвоение свободного азота атмосферы бобовыми растениями в симбиозе с почвенными бактериями.
35. Сущность процесса дыхания и его значение для жизнедеятельности растений.
36. Ассимиляция и диссимиляция, их единство и противоположность.
37. Интенсивность дыхания различных органов и тканей растений.
38. Зависимость процесса дыхания от внешних и внутренних условий.
39. Фотодыхание прорастающих семян.
40. Дыхание прорастающих семян. Причины самонагревания семян в кучах, отсутствия всходов при наличии плотной корки, слабого роста на избыточно увлажненных и уплотненных почвах.
41. Брожение. Химическая и энергетическая сторона этого процесса.
42. Опишите различные виды брожения и условия их вызывающие.
43. Почему аэробное дыхание эффективнее анаэробного? Напишите уравнения реакций этих процессов.
44. Понятие о росте и развитии растений. Фазы роста клетки.
45. Скорость роста дерева. Общий закон роста.
46. Зависимость роста от внешних и внутренних условий.
47. Гормоны роста. Их практическое применение.
48. Движение растений. Положительные и отрицательные тропизмы. Настии.
49. Фотопериодизм. Растения длинного и короткого дня, использование этих особенностей в практике при выращивании растений.
50. Период покоя органов растений. Как определить, находятся ли почки древесной породы или семена в состоянии глубокого покоя или покой их является вынужденным?
51. Задачи и методы систематики растений, её значение для лесоводов.
52. Системы растительного мира: искусственные, естественные, филогенетические.
53. Отличительные особенности систем растительного мира А.Л.Тахтаджяна и А.А. Гроссгейма.
54. Характеристика основных систематических единиц на примере покрытосеменных.
55. Работы учёного-ботаника К. Линнея. Бинарная номенклатура в названии растений.
56. Признаки различия между низшими и высшими растениями. Способы питания представителей всех отделов высших и низших растений.
57. Бактерии, их строение, размножение, питание.
58. Роль бактерий в природе и жизни человека.

59. Водоросли, их характеристика, способы размножения.
60. Местообитание водорослей, их роль в природе и народном хозяйстве.
61. Зеленые водоросли, их характеристика и классификация. Представители порядков.
62. В чём состоит различие в питании и строении водорослей, грибов, лишайников?
63. Почему грибы по системе академика А.Л.Тахтаджяна не относятся к растениям, а выделены в самостоятельное царство Грибов?
64. Общая характеристика грибов. Низшие грибы.
65. Сумчатые грибы, их развитие, размножение, представители и практическое значение.
66. Базидиальные грибы, их спороношение, деление на порядки, представители и их характеристика.
67. Сравните способы размножения водорослей, грибов и лишайников.
68. Лишайники, их морфологическое, анатомическое строение и размножение.
69. Взаимоотношения грибов и водорослей в теле лишайника.
70. Роль лишайников в природе и практическое значение. Назовите лишайники напочвенные и обитающие на коре деревьев.
71. Мохообразные, особенности их строения и классификация.
72. Цикл развития мхов на примере кукушкина льна.
73. Характеристика сфагновых мхов, их роль в образовании торфа.
74. Роль мхов в жизни леса. Мхи – индикаторы почвенно-грунтовых условий.
75. Высшие растения, их эволюция, строение, цикл развития, отделы.
76. Папоротникообразные, их характеристика и классификация. Роль папоротникообразных в образовании каменного угля.
77. Опишите чередование поколений и цикл развития щитовника мужского. Роль папоротникообразных в образовании травяного покрова в лесу.
78. Сходство и различия в цикле развития мхов и папоротников.
79. Плауны, их строение и цикл развития. Роль плаунов в образовании травяного покрова в лесу.
80. Строение и цикл развития селлагинеллы. Изобразите чередование поколений в жизненном цикле равноспоровых и разноспоровых плаунов.
81. Хвощи, их строение и цикл развития. Роль хвощей в образовании травяного покрова в лесу.
82. Роль папоротников, плаунов, хвощей в образовании растительности и их индикаторное значение.
83. Общая характеристика семенных растений.
84. Характеристика и цикл развития голосеменных растений.
85. Голосеменные: строение пыльцы, зародышевого мешка, оплодотворение.
86. Общая характеристика класса хвойные, его представители. Значение хвойных в образовании лесов.
87. Общие черты и различия в цикле развития голосеменных и папоротникообразных.
88. Особенности развития зародышевого мешка у голосеменных и покрытосеменных. В чем различие между простым оплодотворением у голосеменных и двойным у покрытосеменных?
89. Особенности покрытосеменных и цикл их развития.
90. Сравнение поколений у покрытосеменных, голосеменных, папоротникообразных и мохообразных. Роль покрытосеменных в природе и практике человека.
91. Опишите признаки примитивной и высокой организации цветковых растений.
92. Краткая характеристика семейств осоковые и злаковые. Назовите и опишите типичные лесные осоки и злаки, укажите условия их местопроизрастания и хозяйственное значение.
93. Краткая характеристика семейств вересковые и брусничные. В каких условиях местообитания произрастают растения этих семейств, их морфологическая характеристика и хозяйственное значение.
94. Краткая характеристика семейств лютиковые и розоцветные. Назовите и опишите лесные травянистые растения из данных семейств, укажите условия их местопроизрастания и хозяйственное значение.
95. Краткая характеристика семейств бобовые и сложноцветные.
96. Назовите семейства, у которых цветки собраны в соцветие: простой или сложный зонтик, корзинку, кисть. Опишите представителей этих семейств.
97. Назовите и опишите семейства, у которых цветки с нижней завязью. Приведите для примера по несколько видов растений от каждого семейства.

98. Назовите и опишите семейства, у которых цветки с верхней завязью. Укажите для примера представителей от каждого семейства.
99. Опишите семейства со сростнолепестным околоцветником, укажите представителей.
100. Назовите семейства и опишите виды растений с сочными плодами.