



---

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра ботаники, генетики и селекции**

## **БОТАНИКА**

**Методические указания по изучению дисциплины  
и задания для контрольных работ**

**для студентов заочной формы обучения по направлению  
110200 – «Агрономия»**

Рекомендовано Учебно-методическим Советом Санкт-Петербургского  
государственного аграрного университета.

Протокол № 1 от 22 октября 2009 г.

Составители: Д.б.н., профессор Н.М.Найда  
к.б.н, доцент А.Н.Бабарыкина

Рецензент: к.с-х.н., доцент Орлова А.Г

## Введение

Ботаника – является базовой дисциплиной для специальных агрономических предметов: растениеводства, луговоеводства, овощеводства, плодководства, селекции и семеноводства и др.

**Цель дисциплины** – формирование знаний и умений по анатомии и морфологии семенных растений, систематике, географии и экологии растений.

### Задачи дисциплины:

- изучение растительной клетки, тканей, вегетативных органов, размножения растений;
- изучение классификации, номенклатуры и филогенетики растений;
- изучение географии и экологии растений.

### Требования к освоению дисциплины

В результате изучения курса ботаники студент должен:

- знать морфологические и анатомические особенности организации растений, строение генеративных органов, образование и распространение плодов и семян;
- знать важнейшие таксономические категории, используемые в систематике, основные отличительные признаки, подклассов и семейств покрытосеменных,
- иметь пользоваться микроскопом, приготовить препараты, распознавать основные структурные компоненты клетки, ткани, вегетативные органы, типы соцветий, проводить морфологическое описание растений.

### Объем дисциплины и виды учебных работ

| Вид учебной нагрузки          | Всего часов | Семестры |    |
|-------------------------------|-------------|----------|----|
| Общая трудоемкость дисциплины | 200         | 1        | 2  |
| Аудиторные занятия всего      | 34          | 24       | 10 |
| Лекции                        | 12          | 10       | 2  |
| Лабораторные занятия          | 22          | 14       | 8  |

|  |     |       |         |
|--|-----|-------|---------|
| Самостоятельная работа и оформление контрольной работы | 166 | 76    | 90      |
| Вид итогового контроля                                 |     | зачет | экзамен |

### **Общие методические рекомендации**

При освоении дисциплины рекомендуем придерживаться следующего плана:

- Подбор литературы, ее изучение, краткое конспектирование и составление ботанического словаря
- Выполнение контрольной работы
- Сбор растений и их гербаризация
- Учебная работа в период сессии в вузе

### **Содержание дисциплины и ее разделы**

1. Анатомия и морфология семенных растений
2. Систематика
3. География и экология растений

### **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **1. Анатомия и морфология семенных растений**

##### **1.1. Растительная клетка**

**Клетка** как основная структурно-функциональная единица живой материи. Краткая история изучения клетки. Основные особенности растительных клеток. Форма и величина клеток. Протопласт и его производные. Химический состав и физико-химическое состояние протопласта.

**Цитоплазма.** Матрикс цитоплазмы – гиалоплазма (ее ферментативная активность, микротрубочки и микрофиламенты, движение). Основные органеллы цитоплазмы, их строение и функции. **Рибосомы.** Строение и свойства биологических мембран. Одномембранные органеллы: плазмалемма, тонопласт, **эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы.** Двумембранные органеллы: **митохондрии и пластиды.** Пластиды как органеллы специфические для зеленых растений.

Субмикроскопическое строение хлоропластов, лейкопластов, хромопластов. Теория симбиотического происхождения пластид и митохондрий.

**Ядро.** Форма, число и размеры ядер. Физико-химические особенности. Ядерная оболочка, ядерный сок, хромосомно-ядрышковый комплекс. Строение метафазной хромосомы. Ядрышко его образование, строение, функция. Функции ядра. Митотический цикл.

Деление клеток. Амитоз. Мейоз. Их биологическая сущность.

**Клеточная стенка** как производное протопласта. Строение и химический состав. Образование и рост клеточной стенки. Пores и перфорации. Видоизменения клеточной стенки (одревеснение, опробковение, кутинизация, минерализация, ослизнение).

**Вакуоль.** Образование вакуолей. Клеточный сок, как производное протопласта. Его состав. Роль вакуолей в жизнедеятельности клетки.

Включения. Запасные питательные вещества растений, их химический состав и локализация в клетке, тканях, органах растений. Использование человеком. Жиры. Алейроновые зерна. Крахмальные зерна. Растворимые запасные продукты. Продукты вторичного обмена веществ. (эфирные масла, смолы, соли кальция и др.), физиологически активные вещества клетки: ферменты, фитогормоны, витамины, фитонциды и антибиотики. Их роль в растении и использование.

Жизненный цикл и дифференцировка клеток.

## 1.2 Ткани высших растений

Понятие о тканях. Ткани образовательные и постоянные. **Образовательные** ткани (меристемы). Функции и цитологические особенности. Первичные и вторичные меристемы. Расположение в теле растения: апикальные, интеркалярные, латеральные меристемы. Раневые меристемы, их роль в формировании каллюса и раневой пробки; значение в практике садоводства при черенковании и прививках, при хранении плодов и овощей. Понятие о культуре тканей.

Классификация постоянных тканей. **Покровные и основные** ткани. Эпиблема. Особенности строения клеток в связи с функцией поглощения. Эпидерма, образование и функции. Строение основных клеток эпидермы. Кутикула. Строение и работа устьиц, их роль в газообмене и транспирации. Трихомы (волоски). Пробка. Покровные комплексы – перидерма и корка. Чечевички, их формирование и функции. Основные ткани: ассимиляционные, запасающие и воздухоносные. Функции, особенности строения.

**Механические и проводящие** ткани. Роль механических тканей в растении. Колленхима, склеренхима, склереиды. Особенности строения. Проводящие ткани и комплексы. Строение трахеальных элементов – трахеид, сосудов. Онтогенез сосуда. Ситовидные элементы – ситовидные клетки и ситовидные трубки. Онтогенез ситовидных трубок с клетками спутницами. Образование тилл и каллезы. Проводящие комплексы – ксилема и флоэма, их гистологический состав. Проводящие пучки. Выделительные ткани. Ткани

внешней секреции: железистые волоски, секреторные волоски, нектарники, осмофоры, гидатоды. Ткани внутренней секреции: смоляные и слизевые вместилища, млечники, выделительные клетки.

Использование тканей в качестве пищевого, кормового, прядильного сырья.

### **1.3. Вегетативные органы высших растений**

Вегетативные органы. Общие закономерности строения: полярность, симметрия, гомология и аналогия, метаморфоз.

Формирование зародыша, проростка; развитие корня и побега семенного растения.

**Корень** и корневая система. Функции корня. Главный, боковые и придаточные корни. Классификация корневых систем по происхождению и строению. Степень их развития в зависимости от условий обитания. Зоны растущего корня. Анатомия корня. Первичное строение корня (эпиблема, первичная кора, центральный цилиндр). Переход к вторичному строению. Вторичное строение корня (первичная и вторичная ксилема, камбий, вторичная кора, перидерма). Формирование боковых корней.

Специализация и метаморфозы корней. Микориза. Клубеньки. Втягивающие корни. Опорные и дыхательные корни. Запасающие корни. Строение корнеплодов. Использование их человеком.

**Побег и система побегов.** Метамерия побега. Почка – зачаточный побег. Строение и классификация почек. Развитие побега из почки. Листорасположение. Нарастание побегов - моноподиальное, симподиальное. Ветвление побегов – верхушечное и боковое. Кушчение. Удлиненные побеги и укороченные.

Побег – структурная единица растения. Морфологическая классификация жизненных форм: древесные растения – деревья, кустарники; кустарнички; полудревесные - полукустарники, полукустарнички; травы – многолетние и однолетние.

**Стебель** – ось побега. Функции типичного надземного стебля. Классификация стеблей по положению в пространстве, по форме и продолжительности жизни.

Анатомия стебля. Формирование первичной анатомической структуры стебля из апекса нарастания: эпидерма, первичная кора, центральный цилиндр. Рост стебля в длину. Различия в первичном строении стебля и корня. Понятие о стелярной теории. Строение стебля однодольных растений.

Переход к вторичному строению стебля. Камбий и его деятельность. Вторичное строение стебля двудольных трав: пучковое (кирказон), непучковое (лен), переходное (подсолнечник). Строение стебля двудольных и голосеменных древесных растений. Структура древесины. Возрастные изменения древесины и коры (ядровая древесина, заболонь, корка) и их роль в жизни дерева. Использование древесины.

**Лист** – боковой орган побега. Функции листа. Части листа. Жилкование. Классификация листьев. Листья простые и сложные. Формации листьев (листья низовые, срединные и верховые). Гетерофиллия. Микроскопическое

строение листьев двудольных и однодольных растений. Строение хвоинки. Зависимость строения листьев от экологических условий. Листопад. Метаморфозы листа.

Метаморфозы побега и их связь с изменением функции этого органа (колючки, кладодии, филлокладии, усики). Метаморфозы побегов как органы запаса, естественного и искусственного вегетативного размножения и объекты растениеводства. (корневище, клубень, луковица, клубнелуковица, кочан).

#### **1.4. Размножение растений**

Размножение: определение понятия, биологический смысл. Размножение **бесполое и половое**. Вегетативное размножение как форма бесполого размножения. Его значение в природе и применение в агрономической практике. Использование культуры тканей для вегетативного размножения. Понятие о клоне.

Бесполое размножение. Спорогенез. Равноспоровые и разноспоровые организмы. Половое размножение. Гаметогенез. Типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия, конъюгация. Чередование поколений и смена ядерных фаз в цикле развития высших растений.

## **2.СИСТЕМАТИКА**

### **2.1. Введение в систематику**

Задачи и методы систематики. Классификация (искусственные, естественные, филогенетические системы), номенклатура (основные таксономические категории, бинарная номенклатура), филогенетика (изучение исторического развития растений, их таксонов).

Краткая история систематики. Объекты ботаники в современной системе органического мира.

### **2.2 Надцарство Доядерные (Предъядерные) организмы**

Общая характеристика Доядерных. Царство Дробянки. Отдел **Архебактерии**. Отдел **Настоящие бактерии**: краткая характеристика, значение в природе и деятельности человека. Отдел **Цианобактерии**. Особенности строения, фотосинтезирующий аппарат. Фиксация азота в гетероцистах, размножение. Распространение и значение в природе и жизни человека.

### **2.3.Надцарство Ядерные организмы**

#### **Царство Грибы**

**Отдел Настоящие грибы**. Общая характеристика, цитологические особенности. Классификация грибов: классы Хитридиомицеты, Оомицеты, Зигомицеты, Аскомицеты, Базидиомицеты, Дейтеромицеты. Характеристика, особенности, размножение, основные представители. Роль грибов в круговороте веществ в природе, их значение для человека (патогенные, паразитные, плесневые, пищевые, кормовые, источники антибиотиков и ферментов).

**Отдел Слизевики**, или миксомицеты. Общая характеристика, особенности, размножение, основные представители.

**Отдел Лишайники**. Особенности строения и размножения. Роль в природе, использование человеком.

## 2.4. Царство Растения. Водоросли

Общая характеристика растений. Понятие «низшие» и «высшие» растения. Классификация.

**Водоросли**. Общая характеристика. Цитологические особенности. Отделы: Красные водоросли (Багрянки), Зеленые водоросли, Диатомовые водоросли, Бурые водоросли. Эволюция тела, фотосинтетического аппарата, полового процесса. Чередование ядерных фаз.

## 2.5 Высшие споровые растения

Общая характеристика высших растений, их отличие от низших. Происхождение и классификация. Высшие споровые и семенные растения.

Высшие споровые растения. Классификация, формирование органов, размножение. Чередование ядерных фаз. Гаметофит и спорофит. Отдел **Проптеридофиты**. Общая характеристика и место в эволюции высших растений.

**Отдел Моховидные**. Характеристика, классификация, экология. Роль в заболачивании и торфообразовании.

**Отдел Плауновидные**. Общая характеристика, классификация. Равно- и разноспоровые.

**Отдел Хвощевидные**. Общая характеристика, значение.

**Отдел Папоротниковидные**. Общая характеристика, классификация. Строение и жизненный цикл. Водные папоротники, как представители разноспоровых. Значение.

## 2.6. Семенные растения

Семенные растения. Эволюционные связи с высшими споровыми. Биологические преимущества семенных растений.

**Отдел Голосеменные (Сосновые)**. Происхождение, общая характеристика, классификация. Классы: Саговниковые, Гинкговые, Хвойные, Гнетовые. Роль хвойных в растительном покрове. России, хозяйственное использование.

**Отдел Покрытосеменные** – высшая ступень эволюции растений. Общая характеристика. Происхождение покрытосеменных. Теории происхождения цветка.

## 2.7. Цветок, семя и плод

**Цветок** как метаморфоз побега. Части цветка. Околоцветник простой и двойной. Симметрия. Голые цветки. Типы цветков по расположению членов цветка на цветоложе, числу кругов, числу частей цветка и в каждом круге. Формулы и диаграммы цветков. Цветки обоеполые и однополые. Растения однодомные и двудомные.



**Андроцей.** Строение тычинки, микроспорогенез и микрогаметогенез.  
**Гинецей.** Классификация гинецеев. Строение пестика. Завязь верхняя и нижняя. Строение семязачатка. Типы семязачатков. Мегаспорогенез, мегагаметогенез.

Онтогенез цветка. Цветение. Монокарпические и поликарпические растения. Соцветия – значение, строение, классификация. Опыление. Типы (автогамия, ксеногамия) и способы опыления (абиотическое и биотическое опыление). Адаптация цветка к типу и способу опыления (двудомность, диогогамия, гетеростилия, самонесовместимость). Хазмогамные и клейстогамные цветки.

**Оплодотворение** (амфимиксис). Сущность двойного оплодотворения. Развитие и строение семени. Морфологические типы семян по месту отложения запасных питательных веществ. Апомиксис. Полиэмбриония.  
**Плод.** Развитие и строение. Классификация плодов. Плоды простые и сборные. Соплодия. Семена и плоды, как объекты растениеводства.

Прорастание семян. Покой семян, сохранение всхожести. Надземное и подземное прорастание.

## **2.7. Систематика Покрытосеменных**

Основные системы покрытосеменных. Отдел, классы. Сравнительная характеристика.

Класс **Двудольные**. Подкласс Магнолииды. Семейства: Магнолиевые, Лавровые, Нимфейные.

Подкласс Ранункулиды. Семейства: Лютиковые, Маковые.

Подкласс Кариофиллиды. Семейства: Гвоздичные, Маревые, Гречишные.

Подкласс Гамамелиды. Семейства: Буковые, Березовые.

Подкласс Дилленииды. Семейства: Чайные, Вересковые, Тыквенные, Капустные (крестоцветные) Мальвовые.

Подкласс Розиды. Семейства: Крыжовниковые, Розовые, Бобовые, Рутовые, Льновые, Виноградные, Сельдерейные (Зонтичные).

Подкласс Ламииды. Семейства: Мареновые, Пасленовые, Вьюнковые, Бурачниковые, Норичниковые, Яснотковые (Губоцветные).

Подкласс Астериды. Семейство Астровые (Сложноцветные).

**Класс Однодольные.**

Подкласс Лилииды. Семейства: Лилейные, Луковые, Амариллисовые, Орхидные, осоковые, Мятликовые (Злаковые).

Подкласс Арециды. Семейства: Пальмы, Рогозовые.

## **3. ГЕОГРАФИЯ И ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

### **3.1. Флора и растительность**

Флора. Ареалы растений и типы ареалов. Понятие о флористическом районировании Земного шара. Антропофиты: культурные, сорные, рудеральные и другие растения. Учение Н.И.Вавилова о центрах происхождения культурных растений.

Растительность. Распределение растительности в зависимости от климатических условий. Схема идеального континента. Понятия зональной, интразональной и аazonальной растительности. Растительность СНГ, как зональная система.

### 3.2 Экология растений

Традиционное и современное понимание экологии, ее история и задачи. Общая экология и экология растений. Раздела экологии (аутэкология, экология популяций, синэкология).

**Аутэкология** растений: организм и среда, учение об экологических факторах. Правило лимитирующих факторов и пределы выносливости. Стенотопные и эвриотопные виды. Экологическая индивидуальность видов. Понятие об экологической нише. Деятельность человека как важнейшее условие реализации экологической ниши сельскохозяйственными растениями.

Классификация экологических факторов. Абиотические и биотические факторы. **Климатические факторы. Свет.** Понятие о фотосинтетической активной радиации (ФАР), свет и фотосинтез. Экологические группы растений по отношению к свету. Свет, как эколого-географический фактор, понятие о фотопериодизме. Температура. Лимитирующая роль высоких и низких температур. Адаптивные возможности растений в отношении температурного фактора: холодостойкость, морозоустойчивость, жароустойчивость растений.

**Вода.** Адаптация растений к недостаточному и избыточному увлажнению. Экология водных растений. Экологические группы растений по отношению к водному режиму местообитаний. Засухоустойчивость растений.

**Воздух.** Экологическое значение газового состава атмосферы. Постоянные и непостоянные компоненты атмосферы. Экологическое значение кислорода, свободного азота и углекислого газа. Баланс углекислоты в атмосфере. Опасность парникового эффекта. Загрязнения воздуха и устойчивость растений. Движение воздуха как прямодействующий и косвенный экологический фактор. Анемофильные и анемохорные растения. Влияние ветра на древесные растения: ветровал, бурелом, флагообразная форма кроны.

**Почва,** комплексность эдафического фактора. Экологическое значение химических свойств почвы: реакции почвенного раствора, содержание в почве кальция, доступного азота, элементов минерального питания. Особенности растений засоленных почв (галофитов). Экологическое значение органических веществ почвы. Механический состав почвы. Растения песчаных (псаммофиты) и скальных (литофиты) местообитаний. Особенности растений, обитающих на болотах и торфах. Орографический фактор, перераспределяющее значение рельефа. Огонь, его положительное и отрицательное значение.

**Биотические факторы.** Типы влияния организмов друг на друга. Классификация биотических факторов. Животные, как регулятор процессов

формирования фитомассы. Зоофильные и зоохорные растения. Взаимовлияние растений, понятие об аллелопатии.

**Антропогенные факторы.** Принципиальное отличие экологической роли человека от роли других живых организмов. Бессознательное и сознательное влияние человека на растения. Экология и агрономия.

**Жизненные формы,** как результат приспособления растений к экологическим факторам. Понятие об экологической классификации жизненных форм на примере классификации по К. Раункиеру. Экологическая структура вида (биотипы, экотипы).

**Экология популяций.** Место популяций в системе уровней организации живого. Плотность популяций и понятие группового и массового эффекта применительно к популяциям растений. Принципиальная невозможность бесконечного повышения урожая путем увеличения плотности популяций сельскохозяйственных растений (правило Завадского). Возрастной состав растительных популяций. Соотношение понятий абсолютный возраст и возрастное состояние. Возрастные спектры популяций и понятие о нормальных, инвазионных и регрессивных популяциях. Понятие о **типах стратегии жизни** у растений (виоленты – К-стратеги; эксплеренты – R-стратеги; пациенты –L-стратеги). Примеры различных стратегий культурных растений и сорняков. Отличие в степени гетерогенности популяций дикорастущих и возделываемых растений. Связь гетерогенности и устойчивости популяций.

**Синэкология** – экология растительных сообществ (фитоценология, геоботаника). Понятие о фитоценозе. Влияние фитоценоза на среду обитания. Фитосреда. Структура и динамика фитоценозов. Классификация фитоценозов.

**Агроценозы,** их отличие от естественных сообществ. Необходимость создания высокопродуктивных агроценозов, как экологическая и хозяйственная проблема.

Проблема **экологической типологии** угодий. Значение экологической типологии угодий для сельского и лесного хозяйства. Экологические шкалы (Л.Г.Раменский, Х. Элленберг) и их использование при оценке угодий. Понятие о фитоиндикации. Проблема экологического мониторинга и экологической экспертизы. Экология и проблема оптимизации сельскохозяйственного ландшафта.

### Темы Лабораторно-практических занятий

| № п/п | Сессия | Тема занятия   |
|-------|--------|--|
| 1     | 1      | Строение функции растительной клетки. Препараты: кожица лука, хлоропласты в листе элодеи, хромопласты в мякоти плодов шиповника, кристаллы оксалата кальция в чешуе лука, крахмальные зерна в клубнях картофеля. |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 2  | 1 | Растительные ткани. Образовательные ткани (меристемы). Покровные ткани. Проводящие ткани и проводящие пучки.   |
| 3  | 1 | Морфология корня. Типы корней по происхождению. Корневые системы. Первичное и вторичное анатомическое строение корня. Анатомия корнеплодов.  |
| 4  | 1 | Морфология побега, метаморфозы побега. Анатомическое строение стебля однодольных растений. Вторичное анатомическое строение стебля двудольных травянистых и древесных растений.  |
| 5  | 1 | Лист. Морфология листа. Метаморфозы. Анатомическое строение листа.   |
| 6  | 1 | Морфология цветка. Части и члены цветка. Формула цветка. Соцветия: значение, классификация. Плод и семя. Образование, строение и классификация.  |
| 7. | 2 | Высшие споровые растения. Классификация, общая характеристика, чередование поколений и смена ядерных фаз. Семенные растения: отдел Голосеменные. Общая характеристика, строение, чередование поколений, классификация, значение представителя. |
| 8  | 3 | Методика определения видов покрытосеменных растений. Отдел покрытосеменные. Класс двудольные. Семейство Лютиковые. Общая характеристика. Представители. Значение.  |
| 9  | 3 | Семейства: Розовые и Бобовые, Сельдерейные. Общая характеристика, представители значение.  |
| 10 | 3 | Семейства: Пасленовые, Крестоцветные и Астровые.   |
| 11 | 3 | Семейства: Осоковые и Мятликовые (Злаковые)  |

### Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. 3-е издание, перераб.и доп. М.: КолосС, 2005.
2. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. Ч.1. Учебное пособие. М., 2008.
3. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. 3-е изд-е, исправл. – М.: Ком Книга, 2007.
4. Барабанов Е.И. Ботаника. – М.: «Академия», 2007.
5. Долгачева В.С., Алексахина Е.М. Ботаника. – М.: «Академия», 2003.
6. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника. Систематика высших, или наземных растений. 4-е изд-е, исправл. – М.: «Академия, 2006.
7. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А., Дорофеев В.И. Ботаника. 3-е изд-е, исправл. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2008.

8. Андреева И.И., Родман Л.С., Чичев А.В. Практикум по анатомии и морфологии растений. – М.: КолосС, 2005.
9. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений. Учебник для вузов. – М., 2007.
10. Ботаническая география с основами экологии растений. – М.: Колос, 1994.
11. Лотова Л.И., Нилова М.В., Рудько А.И. Словарь фитоанатомических терминов. – М.: Изд-во ЛКИ, 2007.

### **Дополнительная литература**

1. Эзау К. Анатомия семенных растений. Кн.1-2. – М.: Мир, 1980.
2. Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России. – СПб, 2000.
3. Иллюстрированный определитель растений Карельского перешейка. – СПб, 2000.
4. Скворцов В.Э. Растения Средней полосы России: Атлас-определитель. – М.: 5 за знания, 2008.
5. Шанцер И.А. Растения Средней полосы Европейской России. Полевой атлас. Изд-е 2-е, исправ.и доп. – М.: КМК, 2007.
6. Ботаника: Карс альгологии и микологии. – М.: Изд-во МГУ, 2007.
7. Левина Р.Е. Морфология и экология плодов. – Л.: Наука, 1987.
8. Атлас основных видов сорных растений России. – М.: КолосС, 2009.

### **Гербаризация растений**

#### **Необходимый материал:**

- Тетрадь или блокнот для записей
- Простой карандаш
- Бумажные этикетки
- Ботаническая копалка или широкий нож
- Картонная папка с запасом гербарной бумаги

Лучшей бумагой для сушки растений является фильтровальная, можно использовать газеты. Растения для гербария собирают в сухую погоду. Выбирают типичные, здоровые, неповрежденные растения со всеми вегетативными органами (корень, побег), а также с цветками и плодами, т.к. морфологические особенности плодов в некоторых семействах являются важными диагностическими признаками, по которым идет определение. Растения, цветущие до появления листьев, собирают дважды: с цветками и с листьями. У деревьев и кустарников для гербария срезают веточки с цветками и листьями и кусочки коры.

Травянистые растения выкапывают с небольшой частью корневой системы, чтобы описать подземную часть растения. Корни осторожно встряхивают, в отдельных случаях моют, но не следует отрывать комки

почвы с корнями. При наличии у растений толстых корневищ или луковиц их разрезают и оставляют тонкую пластинку. Выкопанные и подготовленные растения укладывают в лист бумаги «рубашечку», растение тщательно расправляют. В «рубашечке» сушится только одно растение. В картонной папке собирают несколько видов растений в «рубашечках». За пределы «рубашечки» не должны выходить части растения. Затем необходимо заполнить черновую этикетку и заложить ее в «рубашечку». На этикетке отмечают название семейства, вида, место произрастания, местонахождение и дату сбора этого растения. Если вид растения не известен, то указывают и оставляют свободное место для вида. Название растения определяют позже по определителю. Черновую этикетку сохраняют во время сушки, а потом заменяют на постоянную. Постоянную гербарную этикетку заполняют ручкой. На ней должны быть указаны: название вуза, кафедры, название семейства и вида растения по русски и по латыни, место произрастания, местонахождение, дата сбора, фамилия собравшего и определившего растение.

## Г Е Р Б А Р И Й

### САНКТ-ПЕТРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ Кафедра ботаники, генетики и селекции

---

Семейство \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Место произрастания \_\_\_\_\_

Местонахождение \_\_\_\_\_

Собрал \_\_\_\_\_ Определил \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Рис. Рис. 1. Гербарная этикетка

Гербарную этикетку к листу крепят клейкой лентой (скотчем). Растения в бумажных «рубашечках» последовательно закладывают в гербарную сетку (рис.2), переложив 2-4 листами газет. Затем прикрывают второй рамкой и стягивают прочно веревкой. Газеты, впитывающие влагу растений необходимо заменять сухими. В одну сетку закладывают не более 12-15 растений.

Высушенное растение монтируют на лист плотной бумаги формата А3 (42x28 см), обычно по одному растению, крепят полосками скотча. Этикетку располагают в левом нижнем углу и тоже крепят скотчем.

**К третьей летней сессии студент-заочник должен подготовить гербарий из 25 растений.**

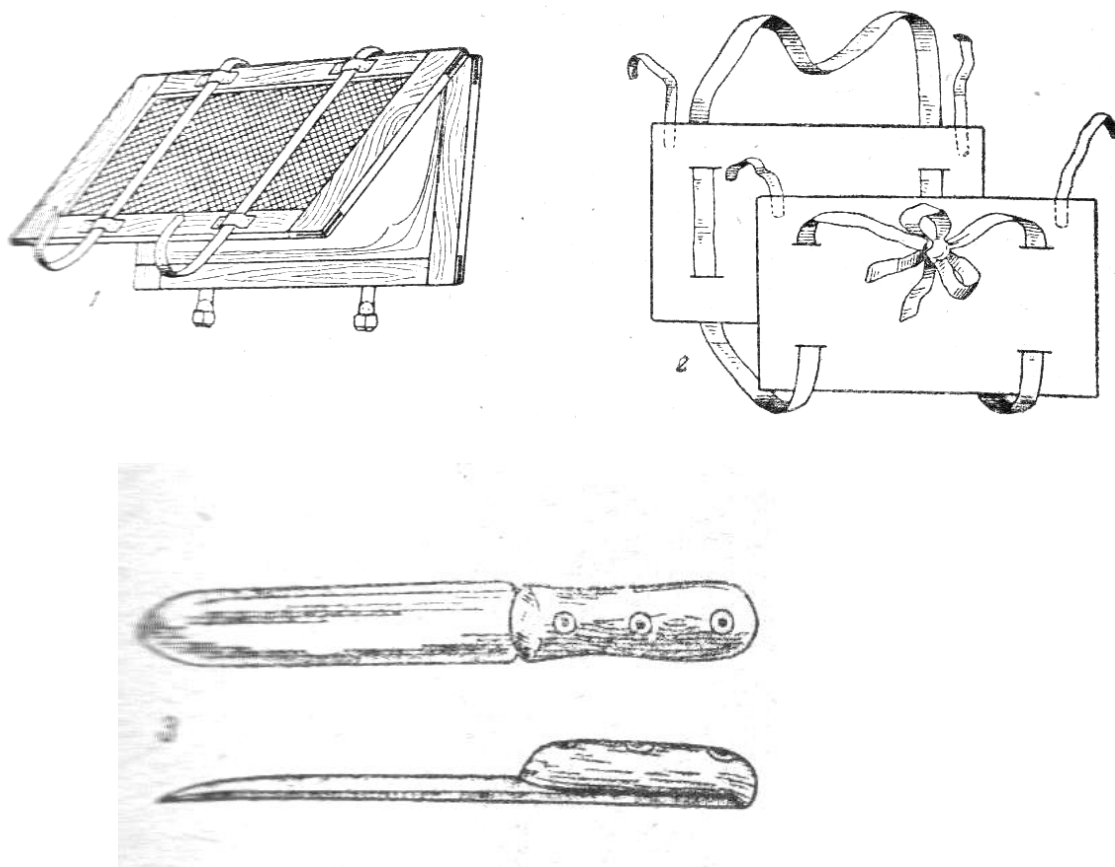


Рис. 2. Необходимое снаряжение для сбора и сушки растений: 1- гербарная сетка для сушки, 2- папка для сбора растений, 3- копалка

### **Справочная информация к разделу «Систематика Покрытосеменных растений»**

Студент-заочник должен самостоятельно познакомиться с алфавитом, основным грамматическим и лексическим материалом латинского языка

## Латинский алфавит

В латинском алфавите 25 букв: 7 гласных (a, e, i, j, o, u, y) и 18 согласных (b, c, d, f, g, h, k, l, m, n, p, q, r, s, t, v, x, z).

| Печатная буква | Название буквы | Произношение буквы |
|----------------|----------------|--------------------|
| A a            | а              | [а]                |
| B b            | бэ             | [б]                |
| C c            | цэ             | [ц] или [к]        |
| D d            | дэ             | [д]                |
| E e            | э              | [э]                |
| F f            | эф             | [ф]                |
| G g            | гэ             | [г]                |
| H h            | га             | укр. [г]           |
| I i            | и              | [и]                |
| J j            | йота           | [й]                |
| K k            | ка             | [к]                |
| L l            | эль            | [ль]               |
| M m            | эм             | [м]                |
| N n            | эн             | [н]                |
| O o            | о              | [о]                |
| P p            | пэ             | [п]                |
| Q q            | ку             | [к]                |
| R r            | эр             | [р]                |
| S s            | эс             | [с] или [з]        |
| T t            | тэ             | [т]                |
| U u            | у              | [у]                |
| V v            | вэ             | [в]                |
| X x            | икс            | [кс]               |
| Y y            | ипсилон        | [и]                |
| Z z            | зета           | [з] или [ц]        |

В ботанической литературе с заглавной буквы пишутся все названия, кроме видового и подвидового эпитета в названиях видов и подвидов.

Запомните особенности произношения гласных, дифтонгов и некоторых согласных. Переведите на русский язык названия растений, приведенные в качестве примера.

### Особенности произношения гласных

Гласные звуки [а] [и] [у] произносятся, как и в русском языке:



**A a** – [a]: Acacia, Acer, Adonis, Agava etc.  
**I i** – [и]: Angelica, Valeriana, Digitalis etc.  
**O o** – [o]: Solanum, Fagopirum, Grossularia etc.  
**U u** – [y]: Leonurus, Luzula, Muscari etc.

**E e** - [э]: согласный звук перед [э] всегда произносится твердо: Berberis, Gerbera, Geranium

**J j** - [й] : пишется вначале слога перед гласным и смягчает его: Juncus, Juniperus etc.

**Y y** - [и]: пишется в словах греческого происхождения: Hydrastis, Myrtus, Lychnis, Lysimachia, Symphytum etc.

**Дифтонги.** Дифтонг – звук, состоящий из двух гласных:

**ae** Crataegus, Aegopodium, Aeonium, Aerva, Aesculus etc.

[э]

**oe** Boehmeria, Oenothera, Oenanthe etc.

В тех случаях, когда гласные «ae» и «oe» нужно произносить отдельно ставят знак раздела «.»: Aloë

**au** - [ay]: Laurus, Rauwolfia

**eu** - [эy]: Eucommia, Eucalyptus etc.

### Особенности произношения некоторых согласных

**C c** – [ц] или [к]:

[ц] произносится перед звуками [э] и [и]: officinale, Cirsium, Citrus, Cereus, Cetraria, Cerasus etc.

[к] произносится во всех остальных случаях: Caulerpa, Carum, Carica, Canna, Cladonia, Conium etc.

**H h** – [г’]: произносится с густым придыханием: Hyosciamus, Hevea, Hibiscus etc.

**K k** – [к]: пишется в словах нелатинского происхождения: Kalanchoë, Kaloranax, Kniphofia etc.

**L l** – [ль]: произносится мягко: Lamiaceae, Secale etc.

**Q q** – пишется только в сочетании с [u] и в позиции перед другими гласными произносится [кв]: Quercus, Aquilegia

**S s** – [с] или [з]:

[з] произносится в позиции между гласными и в сочетании с **-m-** **-n-** Rosa, Rosmarinus etc.

[с] произносится во всех остальных случаях: Asparagus, Asplenium, Aster etc.

**X x** – произносится [кс]: Panax, radix, cortex etc

**Z z** – [з]: пишется в словах греческого происхождения: Leuzea, Zea, Oryza, Zingiber etc.

Исключениями являются слова немецкого, итальянского др. происхождения: Zincum etc.

Запомните латинские и греческие буквосочетания и их произношение. Переведите на русский язык названия растений, приведенные в качестве примеров.

### Латинские и греческие буквосочетания

**ti** – перед гласными произносится [ци], но после **s,t,x** произносится как [ти]: Lallelantia, Nicotiana, но Neottia

**-ngu** – перед гласными произносится [нгв]: Sanguisorba

**-su-** читается как [св]: Suaeda, Suillus etc

**-ch-** произносится как [х]: Chamomilla, Arachis, Chenopodium, Chondrilla etc.

**-sch-** читается как [сх], а не [ш.]: Schizandra, Schoenoplectus, Schoenus etc.

**-rh-** произносится как [р]: Rhamnus, Rhizobium, Rhododendron, Rheum, Rhinanthus etc.

**-th-** произносится как [т]: Thymus, Thea, Thlaspi, Thladiantha etc.

**-ph-** произносится как [ф]: Phellodendron, Phacelia Phaseolus etc.

### Правила латинского ударения

Количество слогов в слове равно количеству гласных; гласные дифтонга составляют один слог:

Salvia – Sal-vi-a- 3 слога

Althaea – Al-thae-a – 3 слога

Eucalyptus – Eu-ca-lyp-tus – 4 слога

• в словах, которые состоят из двух слогов, ударение никогда не падает на последний слог: fungus, labor, tuber, herba, Crocus etc.

• В словах, которые состоят их трех и более слогов, ударение может падать на второй или третий слог от конца:

<sub>3 2</sub>

<sub>3 2</sub>

Foe-ni-cu-lum, me-di-ca-men-tum

• Место ударения зависит от долготы и или краткости второго слога от конца слова:

- если второй слог долгий, он будет ударным;

- если второй слог краткий, то ударение переходит на третий слог;

Слог является долгим, если:

- гласный стоит перед двумя и более согласными, -x- или -z-:

exst`actum, Schiz`andra, Or`yza

- содержит дифтонг:

Spir`aea, Crat`aegus, Alth`aea

- содержит долгий гласный звук, который всегда в словаре отмечен знаком долготы (-):

-  
Urtica, Solanum

**Слог является кратким, если:**

- гласный стоит перед другим гласным:

Polem`onium, Hipp`orphaë,

- содержит краткий гласный, который в словаре отмечен знаком краткости (~)

`Ephedra, V`iola

Обычно в словарях знак краткости отсутствует, а долготы ставится:

Ознакомьтесь с латинской ботанической номенклатурой. Ответьте, что является основной ботанической категорией?

Чем может быть выражен видовой эпитет и на какие особенности растения может указывать?

### **Латинская ботаническая номенклатура. Название вида**

В современной ботанической номенклатуре принят биномиальный принцип обозначения вида растений, который был введен в XVIII в. Шведским ученым Карлом Линнеем. Правила оформления латинских названий растений регулируются **Международным кодексом ботанической номенклатуры**. Согласно этим правилам, основной ботанической категорией является **вид Species**. Название вида состоит из двух слов: названия рода и видового эпитета. Название **рода Genus** – это существительное в именительном падеже единственного числа. В ботаническом названии растения оно всегда стоит на первом месте и пишется с заглавной буквы. **Видовой эпитет Nomen specificum** – это определение, которое указывает на признак, характерный для данного вида растения. Видовой эпитет стоит на втором месте и пишется со строчной буквы. Если видовой эпитет состоит из двух слов, то их пишут через дефис.

1. Видовой эпитет, выраженный определением, может указывать на различные отличительные признаки:

а) – время цветения:

Adonis vernalis – горицвет весенний, адонис

*Convallaria majalis* – ландыш майский  
*Colchicum autumnale* – безвременник осенний

б) – внешний вид, окраску, особенности строения и другие признаки:

*Anethum graveolens* – укроп пахучий  
*Galeopsis speciosa* – пикульник красивый  
*Hyoscyamus niger* – белена черная  
*Cicuta virosa* – вех ядовитый  
*Centaurea cyanus* – василек синий

в) – местообитание:

*Arachis hypogaea* – земляной орех, арахис  
*Trifolium montanum* – клевер горный  
*Ledum palustre* – багульник болотный  
*Lathyrus pratensis* – чина луговая  
*Anthriscus sylvestris* – купырь лесной  
*Festuca pratensis* – овсяница луговая  
*Caltha palustris* – калужница болотная  
*Quercus petraea* – дуб скальный

г) – географическое распространение:

*Acacia arabica* – акация аравийская  
*Anacardium occidentale* – анакардиум западный  
*Hamamelis virginiana* – гаммелис виргинский  
*Hevea brasiliensis* – гевея бразильская  
*Hydrastis canadensis* – гидрастис канадский (желтокорень)  
*Bunias orientalis* – свербига восточная  
*Trollius europaeus* – купальница европейская

д) – отсутствие характерных признаков:

*Barbarea vulgaris* – сурепка обыкновенная  
*Artemisia vulgaris* – полынь обыкновенная  
*Hordeum vulgaris* – ячмень обыкновенный

2. Видовой эпитет может быть выражен существительным

*Atropa belladonna* – красавка -беладонна  
*Carica papaya* – дынное дерево  
*Theobroma cacao* – шоколадное дерево  
*Punica granatum* – гранатовое дерево  
*Panax ginseng* – панакс женьшень  
*Salsola richteri* – солянка Рихтера

3. Видовой эпитет может быть выражен двумя словами:

*Arctostaphylos uva-ursi* – толокнянка обыкновенная  
*Capsella bursa-pastoris* – пастушья сумка

Vaccinium vitis idaea – брусника обыкновенная

Запомните латинские названия таксонов

### Названия таксонов ботанической классификации

Все растения объединены в соподчиненные систематические группы – таксоны, конкретные роды, семейства, порядки, классы, отделы:

Вид – **species** – название рода + видовой эпитет

Род – **genus** – существительное в именительном падеже

Подсемейство – **subfamilia** – основа +(o)**ideae**

Семейство – **familia** – основа + **ceae**

Порядок – **ordo** – основа + **ales**

Подкласс – **subclassis** – основа + **idae**

Класс – **classis** – основа + **opsida**

Отдел – **divisio** – основа +(o)**phyta**

#### Примеры:

Названия семейств:

Fabaceae – бобовые

Roaceae – мятликовые

Lamiaceae – яснотковые

Названия порядков:

Cucurbitales – тыквенные

Piperales – перцевые

Theales – чайные

Названия подклассов:

Caryophyllidae – кариофиллиды

Liliidae – лилии, лилии,

Asteridae – астериды,

Названия классов:

Liliopsida – однодольные

Magnoliopsida – двудольные

### Таксономические категории (ранги таксонов) и таксоны на примере одного из видов шиповника

| Таксономические Категории | Таксоны         |
|---------------------------|-----------------|
| Царство                   | Растения Plante |

|           |  |
|-----------|--|
| Отдел     | Покрытосеменные Magnoliophyta                |
| Класс     | Двудольные Magnoliopsida                     |
| Подкласс  | Розиды Rosidae                               |
| Порядок   | Розовые Rosales                              |
| Семейство | Розовые Rosaceae                             |
| Род       | Роза (шиповник) Rosa                         |
| Вид       | Роза майская (шиповник майский) Rosa majalis |

**К экзамену студент должен знать латинские названия следующих видов растений и семейств:**

**1. семейство ЛЮТИКОВЫЕ Ranunculaceae Juss**

1. Калужница болотная – *Caltha palustris* L.
2. Консолида обыкновенная, сокирка – *Consolida regalis* S.F.Gray
3. Ветреница дубравная – *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub.
4. Лютик едкий – *Ranunculus acris* L.
5. Лютик ползучий – *Ranunculus repens* L.

**2. семейство РОЗОВЫЕ (Шиповниковые) Rosaceae Juss.**

6. Земляника лесная – *Fragaria vesca* L.
7. Гравилат речной – *Geum rivale* L.
8. Лапчатка прямостоячая, калган – *Potentilla erecta* (L.) Raesuch.
9. Малина обыкновенная – *Rubus idaeus* L.
10. Вишня обыкновенная – *Cerasus vulgaris* Mill.
11. Черемуха обыкновенная – *Radus avium* Mill.
12. Груша садовая – *Rugus communis* L.
13. Яблоня домашняя, садовая – *Malus domestica* Borkh.

**3. семейство БОБОВЫЕ Fabaceae Lindl.**

14. Люпин многолистный – *Lupinus polyphyllus* Lindl.
15. Люцерна посевная – *Medicago sativa* L.
16. Люцерна серповидная – *Medicago falcata* L.
17. Клевер луговой – *Trifolium pratense* L.
18. Клевер гибридный, розовый, шведский – *Trifolium hybridum* L.
19. Клевер ползучий, белый – *Trifolium repens* L.
20. Донник белый – *Melilotus albus* Medik.
21. Горох посевной – *Pisum sativum* L.
22. Эспарцет посевной, виколистный – *Onobrychis viciifolia*
23. Вика посевная, горошек – *Vicia sativa* L.
24. Вика мышиная, горошек мышиный – *Vicia cracca* L.
25. Бобы конские, горошек пищевой – *Vicia faba* L.(*Faba bona*, *Fba vulgaris*)
26. Чина луговая – *Lathyrus pratensis* L.

**4. семейство МАЛЬВОВЫЕ Malvaceae Juss**

27. Хлопчатник волосистый, упланд – *Gossipium hirsutum* L.

**5. семейство ЛЬНОВЫЕ *Linaceae* S.F.Gray**

28. Лен обыкновенный, долгунец – *Linum usitatissimum* L.

**6. семейство СЕЛЬДЕРЕЕВЫЕ (Зонтичные) *Apiaceae* Lindl.**

29. Морковь посевная – *Daucus sativus* (Hoffm.) Roehl.

30. Укроп пахучий – *Anethum graveolens* L.

31. Тмин обыкновенный – *Carum carvi* L.

32. Купырь лесной – *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.

33. Сныть обыкновенная – *Aegopodium podagraria* L.

34. Вех ядовитый – *Cicuta virosa* L.

**7. семейство ПАСЛЕНОВЫЕ *Solanaceae* Juss.**

35. Белена черная – *Hyoscyamus niger* L.

36. Картофель, паслен клубненосный – *Solanum tuberosum* L.

37. Помидор, томат съедобный – *Lycopersicon esculentum* Mill.

**8. семейство ВЬЮНКОВЫЕ *Convolvulaceae* Juss.**

38. Вьюнок полевой – *Convolvulus arvensis* L.

**9. семейство НОРИЧНИКОВЫЕ *Scrophulariaceae* Juss. (МЫТНИКОВЫЕ *Pediculariaceae* Juss.)**

39. Погремок осенний - *Rhinanthus serotinus* Oborny

**10. семейство ЯСНОТКОВЫЕ (Губоцветные) *Lamiaceae* Lindl.**

40. Пикульник красивый, зябра – *Galeopsis speciosa* Mill.

41. Яснотка белая, глухая крапива – *Lamium album* L.

42. Будра плющевидная – *Glechoma hederacea* L.

**11. семейство КРАПИВОВЫЕ *Urticaceae* Juss.**

43. Крапива двудомная – *Urtica dioica* L.

**12. семейство СПОРЫШЕВЫЕ (Гречишные) *Polygonaceae* Juss.**

44. Щавель кислый – *Rumex acetosa* L. (*Acetosa pratensis* Mill.)

45. Спорыш птичий, птичья гречиха – *Polygonum aviculare* L.

46. Гречиха посевная – *Fagopirum esculentum* Moench.

**13. семейство МАРЕВЫЕ *Chenopodiaceae* Vent.**

47. Свекла обыкновенная – *Beta vulgaris* K.

48. Марь белая – *Chenopodium album* L.

**14. семейство ГВОЗДИКОВЫЕ *Caryophyllaceae* Juss.**

49. Звездчатка средняя, мокрица – *Stellaria media* (L.) Vill.

**15. семейство МАКОВЫЕ Papaveraceae Juss.**

50. Мак снотворный – *Papaver somniferum* L.

**16. семейство КАПУСТОВЫЕ (Брассиковые, Крестоцветные) Brassicaceae Burnett.**

51. Брассика огородная, капуста – *Brassica oleracea* L.

52. Горчица полевая – *Sinapis arvensis* L.

53. Сурепка обыкновенная – *Barbarea vulgaris* R.Br.

54. Редька посевная – *Raphanus sativus* L.

55. Свербига восточная – *Bunias orientalis* L.

56. Редька дикая – *Raphanus raphanistrum* L.

**17. семейство ТЫКВОВЫЕ Cucurbitaceae Juss.**

57. Огурец посевной – *Cucumis sativus* L.

58. Тыква обыкновенная, кабачки – *Cucurbita pepo* L.

**18. семейство АСТРОВЫЕ (Сложноцветные) Asteraceae Dumort.**

59. Подсолнечник однолетний – *Helianthus annuus* L.

60. Нивяник обыкновенный – *Leucanthemum vulgare* Lam.

61. Полынь обыкновенная, чернобыльник – *Artemisia vulgaris* L.

62. Мать-и-мачеха обыкновенная – *Tussilago farfara* L.

63. Бодяк полевой – *Cirsium arvense* (Savi) Ten.

64. Трехреберник, ромашка непахучая – *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch.Vip.

65. Одуванчик лекарственный – *Taraxacum officinale* Wigg.s.l.

66. Василек синий – *Centaurea cyanus* L.

67. Осот полевой – *Sonchus arvensis* L.

**19. семейство ЛУКОВЫЕ (Лилиевые) Alliaceae Agardh.**

68. Лук репчатый – *Allium cepa* L.

**20. семейство СПАРЖЕВЫЕ (Лилиевые) Asparagaceae Juss.**

69. Ландыш майский – *Convallaria majalis* L.

**21. семейство СЫТЕВЫЕ (Осоковые) Cyperaceae Juss.**

70. Осока черная – *Carex nigra* (L.) Reichard

**22. семейство МЯТЛИКОВЫЕ (Злаковые) Poaceae Barnh.**

71. Пшеница твердая – *Triticum durum* Desf.

72. Пшеница мягкая – *Triticum aestivum* L.

73. Кукуруза обыкновенная – *Zea mays* L.

74. Овес посевной – *Avena sativa* L.

75. Ячмень обыкновенный – *Hordeum vulgare* L.



76. Ячмень двурядный – *Hordeum distichon* L.
77. Рожь посевная – *Secale cereale* L.
78. Просо посевное – *Panicum miliaceum* L.
79. Пырей ползучий – *Elytrigia repens* (L.) Nevski
80. Плевел многолетний – *Lolium perenne* L.
81. Белоус вытянутый – *Nardus stricta*
82. Тимофеевка луговая – *Phleum pratense* L.
83. Лисохвост луговой – *Alopecurus pratensis* L.
84. Кострец безостый – *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub.
85. Овсяница луговая (овсянник луговой) – *Festuca pratensis* Huds..  
(*Schedonorus pratensis* Huds.)
86. Овсяница красная – *Festuca rubra* L.
87. Полевица – *Agrostis gigantea* Roth.
88. Ежа сборная – *Dactylis glomerata* L.
89. Мятлик луговой – *Poa pratensis* L.
90. Луговик дернистый, щучка – *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.

### **Методические указания к выполнению контрольной работы**

Правильная организация самостоятельных систематических занятий является залогом успешного освоения дисциплины.

**Студент выполняет задания варианта, номер которого соответствует последней цифре личного шифра, обозначенной по горизонтали и предпоследней – по вертикали.**

Весь программный материал разбит на 190 вопросов. Каждый вариант состоит из 8 вопросов, которые охватывают различные разделы курса.

- Перед выполнением контрольной работы необходимо проработать рекомендуемую учебную литературу.
- Повторить теоретический материал по конспектам прослушанных лекций.
- Ответить на вопросы, которые есть в конце каждого раздела учебника
- Воспользоваться консультацией преподавателей кафедры по интересующим вопросам

Перед сдачей **зачета** студент должен отработать лабораторный практикум, иметь зачтенную **контрольную работу** и тетрадь со всеми

**лабораторными работами,** овладеть теоретическими знаниями, в объеме, предусмотренном программой и планом.

На втором курсе студент представляет **гербарий** (в объеме 25 листов). Преподаватели кафедры осуществляют консультативную помощь в уточнении названий видов растений и семейств. На экзамене кроме теоретических вопросов студент должен знать русские и латинские названия 90 видов и семейств растений из списка, помещенного в данных методических указаниях.

**ТАБЛИЦА ВОПРОСОВ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

| Пред-<br>последняя<br>цифра | Последняя цифра                          |  |   |  |  |  |   |   |  |  |
|-----------------------------|--|--|---|--|--|--|---|---|--|--|
|                             | 0  | 1                                      | 2                                       | 3                                      | 4                                      | 5  | 6                                       | 7                                       | 8  | 9                                      |
| <b>0</b>                    | 9,30,66,<br>78, 112,<br>134,164,<br>176  | 6,32,53,<br>90, 114,<br>133,164<br>174 | 9,27,45<br>73,117<br>136,162<br>173     | 6,28,62,<br>69,115,<br>133,167<br>176  | 10,41,49<br>70,118,<br>138,162<br>178  | 9,29,67,<br>81,122,<br>142,164,<br>178   | 8,34,45,<br>85,121,<br>136,162,<br>179  | 8,31,46,<br>82,122,<br>141,167,<br>176  | 8,32,59,<br>81,122,<br>142,164,<br>178   | 7,37,49<br>79,119,<br>141,168,<br>180  |
| <b>1</b>                    | 8,41,42,<br>97,114,<br>139,166,<br>176   | 9,30,61<br>84,120,<br>141,163<br>179   | 6,27,43<br>89,122,<br>134,166<br>179    | 6,40,47,<br>95,112,<br>138,168<br>176  | 6,34,58,<br>87,117,<br>136,118,<br>179 | 6,37,44,<br>85,117,<br>141,166<br>178    | 3,31,45,<br>70,115,<br>133,168,<br>176  | 7,33,48,<br>100,116,<br>137,167,<br>180 | 2,31,68,<br>88,118,<br>142,162,<br>178   | 3,34,<br>54,95,<br>121,143<br>167,176  |
| <b>2</b>                    | 5,31,50,<br>71,119,<br>143,168<br>180    | 2,38,51<br>76,116<br>138,163<br>176    | 3,37,45,<br>86,113,<br>136,163<br>178   | 1,31,59,<br>79,121,<br>135,162<br>179  | 1,33,57,<br>77,117,<br>134,163,<br>178 | 3,26,68,<br>90,114,<br>140,162,<br>177   | 3,31,68,<br>96,115,<br>140,166,<br>179  | 1,32,58,<br>98,112,<br>142,167,<br>176  | 2,30,43,<br>91,118,<br>142,162<br>178    | 1,38,59<br>70,122,<br>137,168<br>180   |
| <b>3</b>                    | 4,37,46,<br>83, 121<br>143,162,<br>180   | 4,27,50,<br>94,116<br>144,162<br>176   | 19,35,<br>63,92,<br>118,144<br>163,177  | 11,36<br>56,93,<br>115,125<br>162,176  | 25,30,60<br>72,113,<br>135,162,<br>176 | 5,39,57,<br>74,112,<br>134,163,<br>179   | 12,41,<br>54,75,<br>122,141<br>162,176  | 14,28,<br>56,86<br>119,138,<br>162,178  | 13,29<br>64,82,<br>113,140,<br>164,179   | 26,30,<br>43,97,<br>122,139<br>163,180 |
| <b>4</b>                    | 14,29,50<br>90,111,<br>131,156,<br>171   | 8,38,60,<br>85,105,<br>126,159<br>172  | 20,39,<br>63,101,<br>106,123<br>155,175 | 17,27<br>47,90,<br>107,125<br>144,163  | 24,34,61<br>91,102,<br>127,157,<br>170 | 18,41,<br>54,79,<br>103,128,<br>155,178  | 12,33,<br>68,83,<br>107,122,<br>158,173 | 9,40,64,<br>98,109,<br>129,156,<br>173  | 24,34,<br>42,88,<br>110,132,<br>159,171  | 6,40,<br>42,92,<br>11,123,<br>158,172  |
| <b>5</b>                    | 15,41,61,<br>87, 111,<br>131,158,<br>175 | 26,38,<br>54,84,<br>109,123<br>156,173 | 25,33,<br>46,82,<br>104,125<br>159,170  | 6,33,67<br>100,105<br>130,155<br>171   | 3,32,48<br>69,108,<br>123,157,<br>169  | 22,38,<br>64,101,<br>112,126,<br>158,175 | 23,39,<br>61,79,<br>107,132,<br>155,174 | 10,40,<br>51,88,<br>104,127,<br>157,172 | 25,35,<br>49,92,<br>110,132,<br>160, 170 | 23,31,<br>64,96,<br>111,128<br>158,171 |
| <b>6</b>                    | 11.39.47.<br>99,103,<br>123,155,<br>169  | 15,37,<br>58,95,<br>111,131<br>156,170 | 7,36,<br>63,92,<br>108,125<br>159,191   | 15,29,<br>54,93,<br>106,126<br>160,171 | 17,29,44<br>69,103,<br>135,156,<br>169 | 21,36,<br>65,87,<br>104,124,<br>161,181  | 21,38,<br>48,85,<br>102,123,<br>157,171 | 18,35,<br>65,80,<br>111,130,<br>156,173 | 19,41,<br>54,95,<br>109,123,<br>159,174  | 10,27,<br>51,97,<br>108,128<br>159,170 |
| <b>7</b>                    | 19,28,43<br>69,110,<br>129,155<br>174    | 7,37,52<br>87,105,<br>129,154<br>172   | 16,32,<br>67,82,<br>102,123<br>156,169  | 11,35,<br>54,80,<br>110,127<br>158,172 | 20,32,65<br>90,105,<br>136,158<br>175  | 12,41,<br>51,96,<br>106,129,<br>159,173  | 17,39,<br>52,95,<br>107,128,<br>160,173 | 17,28,<br>52,95,<br>103,127,<br>161,175 | 15,41,<br>66,81,<br>110,131<br>160,169   | 15,40,<br>52,88,<br>109,123<br>159,174 |

|          |  |  |                                       |  |  |  |   |   |   |  |
|----------|--|--|---------------------------------------|--|--|--|---|---|---|--|
| <b>8</b> | 26,32,48<br>83,116,<br>134,163<br>180  | 9,30,44,<br>69,117,<br>139,166<br>176  | 19,39,<br>52,89<br>112,134<br>161,179 | 20,36,<br>52,92,<br>113,146<br>164,177 | 21,35,66<br>85,115,<br>135,165,<br>176 | 8,39,66,<br>83,112,<br>136,166,<br>181 | 13,28,<br>62,87,<br>113,137,<br>168,177 | 18,33,<br>68,97,<br>118,146,<br>166,180 | 11,29,<br>42,70,<br>122,136,<br>166,181 | 7,30,<br>42,92,<br>119,140<br>164,179  |
| <b>9</b> | 15,28,49<br>80,119,<br>139,163,<br>181 | 16,41,<br>46,91,<br>181,137<br>116,180 | 5,35,48,<br>96,115<br>144,163,<br>181 | 21,41,49<br>89,131,<br>135,165,<br>177 | 20,36,53<br>95,117,<br>139,167,<br>177 | 17,32,<br>41,81<br>116,134,<br>168,180 | 10,41,<br>68,86,<br>129,137,<br>166,177 | 12,27,<br>43,78,<br>121,141<br>168,181  | 22,30,<br>44,81,<br>120,137,<br>163,180 | 18,30,<br>62,89,<br>181,140<br>164,179 |

## **ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Введение**

1. Что изучает ботаника? Разделы ботаники. Автотрофы и биосфера.
2. Значение растений в природе и жизни человека.
3. Растения, растительные ресурсы, охрана.

### **Растительная клетка**

4. Строение растительной клетки. Основные химические компоненты протопласта.
5. Прокариотическая и эукариотическая клетка. Состав протопласта эукариотической клетки.
6. Отличия растительной, животной и грибной клетки.
7. Родукты жизнедеятельности протопласта. Внутриклеточные включения.
8. Физическое состояние и химический состав цитоплазмы.
9. Понятие о биологической мембране, ее строение и функции. Плазмалемма, тонопласт, система внутренних мембран.
10. Основные органеллы цитоплазмы, их строение и функции.
11. Типы пластид. Строение и специфические функции пластид, размножение и взаимопревращение.
12. Субмикроскопическое строение хлоропласта. Роль хлоропластов в жизни растений, животных и человека.
13. Форма, размеры, число ядер в клетках. Компоненты ядра, его физико-химические особенности.
14. Характеристика и выполняемые функции ядерной оболочки, нуклеоплазмы и хромосомно-ядрышкового комплекса.
15. Хромосомы, строение, химический состав. Диплоидный и гаплоидный набор хромосом.
16. Роль ядра в процессах жизнедеятельности клетки и передаче наследственной информации.
17. Способы деления клетки. Амитоз, митоз и мейоз.
18. Вакуоли и клеточный сок. Химический состав клеточного сока. Значение клеточного сока в процессах жизнедеятельности растений, использование человеком.
19. Пигменты пластид и клеточного сока, их биологическая роль.

20. Запасные питательные вещества, их локализация в клетках и органах растений.
21. Место образования и локализация крахмала в клетках и органах растений. Строение и типы крахмальных зерен.
22. Место образования и локализация белковых запасных веществ. Строение алейроновых зерен.
23. Образование и локализация жирных и эфирных масел в растительной клетке и органах растений.
24. Физиологически активные вещества клетки.
25. Клеточная стенка, ее образование, химический состав, структура и рост, поры, плазмодесмы. Видоизменения клеточной стенки.
26. Вакуоли, их образование, состав клеточного сока. Функции вакуолей.

### **Растительные ткани**

27. Понятие о тканях. Появление тканей в филогенезе. Классификация тканей.
28. Типы образовательных тканей (меристемы): апикальные, латеральные, интеркалярные, раневые. Цитологическая характеристика образовательных тканей, их строение и функции. Значение для вегетативного размножения.
29. Типы покровных тканей: эпидерма, перидерма, корка, спермодерма (семенная кожа). Их краткая характеристика.
30. Особенности строения эпидермиса листа. Строение и механизм работы устьиц. Функции эпидермиса, значение волосков (трихом).
31. Эпидерма: строение, расположение, функции.
32. Комплекс перидермы: образование, строение и функции. Строение и функции чечевичек. Использование пробки.
33. Корка: возникновение, строение и функции.
34. Типы основных тканей: водопоглощающая, фотосинтезирующая, запасающая, воздухоносная, водоносная. Расположение в органах, строение и функции.
35. Типы механических тканей: колленхима, склеренхима и склереиды. Расположение в органах, строение, функции. Использование механических тканей человеком.
36. Проводящие ткани: трахеиды, трахеи (сосуды), ситовидные трубки. Расположение в органах, строение и функции. Онтогенез трахеи и ситовидной трубки.
37. Гистологические элементы ксилемы: (древесины): функции ксилемы. Вещества, передвигающиеся по ксилеме.
38. Гистологические элементы флоэмы (луба), расположение в органах, функции. Вещества, передвигающиеся по флоэме.
39. Проводящие пучки. Типы проводящих пучков.
40. Структуры выделительных тканей внутренней секреции: млечники членистые и нечленистые. Схизогенные и лизигенные вместилища. Функции.
41. Структуры выделительных тканей внешней секреции: железистые волоски (трихомы), гидатоды, нектарники, осмофоры. Их строение и функции.

## **Вегетативные органы растений**

42. Морфологическое строение корня. Типы корней и корневых систем. Функции корня.
43. Зоны молодого корня, строение и функции волосков. Элементы почвенного питания, их роль в жизни растений.
44. первичное анатомическое строение корня. Функции коры, перицикла и проводящего пучка.
45. Переход ко вторичному анатомическому строению корня. Формирование камбия.
46. Вторичное анатомическое строение корня двудольного растения.
  
47. Различия в анатомическом строении корнеплодов редьки, моркови и свеклы.
48. Морфологическое строение корнеплодов редьки, моркови и свеклы. Биологическая роль, пищевое и кормовое значение.
49. Метаморфозы корня в связи с функциями. Использование видоизмененных корней.
50. Микориза и клубеньки. Их значение в жизни растений, природе, хозяйстве.
51. Понятие о побеге, морфология побега, листорасположение. Закономерности строения.
52. Рост и развитие побега, ветвление и нарастание.
53. Классификация жизненных форм растений по типах побегов и продолжительности жизни.
54. Почки: строение и классификация, биологическая роль.
55. Придаточные почки: их заложение на различных органах, биологическая роль. Корнеотпрысковые растения.
56. Стебель: его основные и дополнительные функции, классификация. Стелярная теория.
57. Первичное анатомическое строение стеблей однодольных и двудольных растений.
58. Вторичное анатомическое строение стебля двудольного растения (пучковый и непучковый тип).
59. Вторичное анатомическое строение стебля древесного растения (стебель липы).
60. Гистологические элементы древесины и луба голосеменных растений, их особенности. Использование древесины.
61. Морфология листа, его строение и функции. Простые и сложные листья.
62. анатомическое строение листа. Лист, как орган фотосинтеза и транспирации. Роль фотосинтеза и транспирации в жизни растений.
63. Метаморфозы побега и листа. Их экологическое значение. Использование побегов в питании человека и животных.
64. Корневище, его строение и биологическое значение. Отличие корневища от корня.
65. Клубень: строение и биологическое значение, использование человеком.
66. Луковица: строение и биологическое значение, использование человеком.

67. Метаморфозы листа в связи с выполняемыми функциями.

68. Органы гомологичные и аналогичные. Примеры.

### **Размножение растений**

69. Понятие о размножении и воспроизведении. Способы размножения. Биологическое значение размножения.

70. Естественное вегетативное размножение растений, его биологическая роль.

71. Искусственное вегетативное размножение растений. Значение для человека. Примеры. Понятие о клоне.

72. Бесполое размножение спорами и зооспорами. Мейоз при спорообразовании.

73. Половое размножение растений. Эволюция форм полового процесса. Примеры изогамии, гетерогамии, оогамии, конъюгации.

74. Понятие о цикле развития растений. Чередование поколений и смена ядерных фаз у низших и высших растений.

75. Семенное размножение: особенности и преимущества.

76. Особенности размножения и цикла развития голосеменных растений.

77. Соцветия, биологическая роль, классификация. Примеры.

78. Строение и биологическая роль цветка. Формула цветка. Примеры.

79. Андроцей: строение тычинки и пыльника, функции.

80. Микроспорогенез, микрогаметогенез.

81. Гинецей. Плодолистик и его листовая природа. Типы гинецея. Строение пестика. Типы завязи.

82. Строение и развитие семязачатка покрытосеменных растений, их биологическая роль.

83. Мегаспорогенез и мегагаметогенез. Строение женского гаметофита – зародышевого мешка.

84. Основные пути эволюции цветка.

85. Цветки обоеполые и однополые. Растения однодомные и двудомные. Примеры.

86. Энтомофильные растения: приспособления типу и способу опыления, биологическое значение. Примеры.

87. Анемофильные растения: приспособление к ветроопылению. Примеры.

88. Самоопыление и его биологическое значение.

89. Искусственное опыление и его значение в практике сельского хозяйства.

90. Двойное оплодотворение покрытосеменных растений. Биологическая роль двойного оплодотворения.

91. Развитие семян из семязачатка. Строение семени. Классификация семян. Биологическая роль, кормовое и пищевое значение.

92. Строение зерновки пшеницы и семени фасоли. Сходство и различие в строении и химическом составе.

93. Условия прорастания семян. Превращение веществ при прорастании и созревании семян. Морфология проростка.

94. Классификация плодов, их биологическая роль. Использование плодов и семян в питании человека и кормлении животных.

95. Односеменные и многосеменные плоды, их строение, использование. Примеры.
96. Основные типы сухих плодов, их строение, использование. Примеры.
97. Основные типы сочных плодов, их строение, использование. Примеры.
98. Сложные (сборные) и дробные плоды, их строение. Примеры.
99. Строение и развитие околоплодника плодов малины, земляники, яблони, картофеля, ландыша.
100. Строение и развитие околоплодника плодов гороха, капусты, подсолнечника, моркови, пшеницы.
101. Способы распространения плодов и семян в природе. Биологическая роль распространения.

### **Систематика растений**

102. Систематика растений, как наука. Ее задачи и методы. Таксономические категории и таксоны.
103. История развития систематики как науки.
104. Понятие о виде растений. Бинарная номенклатура.
105. Филогенетика (изучение истории развития растительности). Строение первых сухопутных растений.
106. Искусственные и естественные филогенетические системы.
107. Империя неклеточные организмы. Царство вирусы, их строение и значение в природе и жизни растений. Бактериофаги.
108. Надцарство Прядьядерные. Царство Дробянки. Отдел оксифотобактерии (сине-зеленые водоросли).
109. Царство Грибы. Отдел Лишайники. Строение, питание, размножение. Приведите рисунки.
110. Укажите отличия низших растений от высших (среда обитания, строение тела, окраска, питание, размножение).
111. Какие зеленые водоросли живут в планктоне и в бентосе, их систематическое положение. Приведите рисунки.
112. Одноклеточные, колониальные и многоклеточные зеленые водоросли, их особенности, строение и значение. Приведите рисунки.
113. Краткая характеристика бурых и красных водорослей (обитание, строение, размножение). Их значение.
114. Общая характеристика царства Грибы. Обитание, строение, питание, размножение, классификация, значение в природе и жизни человека.
115. Типы спор у низших и высших грибов. Формирование сумки и базидии. Приведите рисунки.
116. Роль грибов в круговороте веществ в природе.
117. Грибы- паразиты из класса сумчатых и базидиомицетов. Приведите рисунки жизненных циклов.
118. Общая характеристика отдела Слизевика. Особенности строения, размножения, представители, значение.
119. Происхождение и классификация высших растений. Высшие споровые и семенные растения.

120. Высшие споровые растения. Классификация. Формирование органов. Размножение, чередование поколений и ядерных фаз.
121. Отдел Проптеридофиты. Общая характеристика, место в эволюции высших растений.
122. Приспособления высших растений к жизни на суше ( морфологические, анатомические, биологические особенности).
123. У каких растений в жизненном цикле преобладает спорофит?
124. У каких растений в жизненном цикле преобладает гаметофит.
125. Общая характеристика отдела Моховидные. Классификация, цикл развития, экология, значение.
126. Сравните цикл развития моховидных и папоротниковидных. Приведите рисунки.
127. Общая характеристика отдела Плауновидные. Классификация, цикл развития, экология, значение.
128. Сравните цикл развития плауна булавовидного и селлагинеллы. Приведите рисунки.
129. Общая характеристика отдела Хвощевидные. Строение, классификация, цикл развития, значение.
130. Что развивается из споры и зиготы у архегониальных растений? Приведите рисунки.
131. Строение и эволюция гаметофитов высших растений от споровых к семенным.
132. Общая характеристика отдела Папоротниковидные. Строение, классификация, цикл развития, значение.
133. Водные папоротники как представители разнospоровых растений.
134. Семенные растения. биологические преимущества, эволюционные связи.
135. Отдел Голосеменные. Общая характеристика, происхождение, классификация,
136. Общая характеристика класса Саговниковые. Цикл развития, представители, значение.
137. Общая характеристика класса Гинкговые. Цикл развития, представители, значение.
138. Общая характеристика класса Гнетовые. Цикл развития, представители, значение.
139. Общая характеристика класса Хвойные. Цикл развития, представители, значение.
140. Строение и цикл развития сосны обыкновенной. Приведите схему и рисунки.
141. Строение семени сосны обыкновенной. Приведите рисунок.
142. Строение мужского и женского гаметофитов сосны. Оплодотворение у хвойных.
143. Какие условия нужны для процесса оплодотворения у растений представителей разных отделов.
144. Строение и развитие шишек. Оплодотворение и развитие семени (на примере сосны обыкновенной).



145. Разноспоровость и ее значение.
146. Роль современных голосеменных в растительном покрове России. Их использование и охрана (семейства Сосновые, Кипарисовые, Эфедровые).
147. Отдел Покрытосеменные. Общая характеристика, происхождение.
148. Теории происхождения цветка. Цветок как метаморфоз побега.
149. Формулы цветков и диаграммы.
150. Сравнительная характеристика класса Двудольные и Однодольные.
151. Характеристика семейства Лютиковые. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители/
152. Характеристика семейства Бобовые. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители. Роль бобовые в плодородии почвы.
153. Характеристика семейства Капустные (Крестоцветные). Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
154. Характеристика семейства Розовые. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
155. Характеристика семейства Крыжовниковые. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
156. Характеристика семейства Виноградные. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
157. Характеристика семейства Пасленовые. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
158. Характеристика семейства Сельдерейные (Зонтичные). Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
159. Характеристика семейства Яснотковые (Губоцветные). Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
160. Характеристика семейства Льновые. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
161. Характеристика семейства Маревые. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
162. Характеристика семейства Гречишные. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.

163. Характеристика семейства Тыквенные. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
164. Характеристика семейства Гвоздичные. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
165. Характеристика семейства Астровые. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
166. Характеристика семейства Мареновые и Чайные. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
167. Характеристика семейства Лилейные. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
168. Характеристика семейства Орхидные. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
169. Характеристика семейства Осоковые. Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
170. Характеристика семейства Мятликовые (Злаковые). Жизненные формы, распространение, вегетативные органы, цветки, формулы цветков. Типы плодов. Хозяйственное значение. Представители.
171. Опишите способы размножения сорных растений из класса Однодольные и Двудольные.
172. Назовите многолетние, корневищные сорные растения. Отметьте их биологические особенности.
173. Назовите корнеотпрысковые сорные растения и их биологические особенности.

### **География растений**

174. География растений как наука. Понятие о флоре и растительности.
175. Ареал и типы ареалов.
176. Дайте определение растительного сообщества. Приведите примеры.
177. Расскажите о флористическом районировании Земного шара.
178. Антропофиты: культурные сорные, рудеральные. Приведите примеры.
179. Учение Н.И.Вавилова о центрах происхождения культурных растений.
180. Понятие зональной, интразональной и аazonальной растительности.

### **Экология растений**

181. Организм и среда, учение об экологических факторах.
182. Правило лимитирующих факторов и пределы выносливости. Стенотопные и эвриотопные виды.
183. Классификация экологических факторов. Абиотические факторы.
184. Биотические факторы.

185. Антропогенные факторы.
186. Понятие о типах стратегии жизни у растений. Приведите примеры.
187. Понятие о фитоценозе.
188. Структура и динамика фитоценозов.
189. Классификация фитоценозов.
190. Агроценозы, их отличие от естественных растительных сообществ.