




Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Дальневосточное отделение Российской академии наук  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
**Ботанический сад-институт  
(БСИ ДВО РАН)**

---

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
Ботаника

(название образовательной программы)

 к.б.н. Нестерова С.В.

подпись (Ф.И.О)

« 17 » апреля 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

и.о. Директора Ботанического  
сада-института ДВО РАН к.б.н.

 Марчук Е.А.

подпись (Ф.И.О)

« 17 » апреля 2019 г.

### ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

по специальной дисциплине

Направление – 06.06.01 Биологические науки

Профиль – 03.02.01. Ботаника

Форма подготовки – очная

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 871

Программа вступительных испытаний обсуждена на заседании Учебно-научной кафедры БСИ ДВО РАН. Протокол № 1 от «15» февраля 2019 г.

Составители: Введение - Марчук Е.А., к.б.н.; Основы учения о клетке (цитология). Ткани растений (гистология). Морфология растений - Калинкина В.А., к.б.н.; Размножение растений. Физиология растений - Нестерова С.В., к.б.н.; Систематика растений - Дудкин Р.В., к.б.н., Нестерова С.В., к.б.н., Пименова Е.А., к.б.н., Храпко О.В., д.б.н. Ботаническая география, развитие флор. Фитоценология и экология растений - Корзников К.А., к.б.н.

**I. Программа вступительных испытаний пересмотрена на заседании кафедры**  
протокол № \_\_ от « » 201 г.

Заведующий УНК \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Программа вступительных испытаний пересмотрена**  
на заседании Ученого совета БСИ ДВО РАН  
протокол № 2 от «12 » марта 2019г.

**III. Программа вступительных испытаний пересмотрена**  
на заседании Ученого совета БСИ ДВО РАН  
протокол № от « » 201 г.

**VI. Программа вступительных испытаний пересмотрена**  
на заседании Ученого совета БСИ ДВО РАН  
протокол № от « » 201 г.

Программа вступительных испытаний включает:

- аннотацию;
- требования к поступающим;
- содержание вступительных испытаний;
- вопросы к экзамену;
- список рекомендуемой литературы.

## АННОТАЦИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для поступающих на образовательную программу высшего образования – программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 06.06.01 «Биологические науки», профиль «Ботаника».

Цель вступительных испытаний – выявление среди поступающих в аспирантуру наиболее способных и подготовленных к освоению образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Вступительные испытания проводятся в форме устного экзамена.

Время подготовки – 60 минут

Формула специальности:

Ботаника – наука о растениях. Изучает мир растений, его разнообразие, генезис, распространение, строение и свойства растений и растительных сообществ, их связи со средой обитания и другими живыми организмами.

Области исследований:

1. Теоретические проблемы происхождения, и развития растительного мира, его разнообразия, классификации и номенклатуры разных групп растений и растительных сообществ.

2. Изучение строения растительных организмов, их роста и развития, основ их жизнедеятельности, приспособления к условиям окружающей среды и совместному существованию. Исследование состава и структуры

растительных сообществ с целью управления их продуктивностью и создания искусственных сообществ с заданными полезными свойствами.

3. Теоретические и прикладные проблемы географического распространения, районирования и картографирования растительного покрова как одного из возобновляемых природных ресурсов.

4. Теоретические и прикладные проблемы использования растений в практических целях (лекарственных, пищевых, технических, кормовых, мелиоративных, озеленительных и др.).

## **I. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩИМ**

Поступающий в аспирантуру должен иметь высшее образование (диплом магистра, по профильному направлению); продемонстрировать глубокие знания по вопросам вступительной программы в аспирантуру, иметь представление о фундаментальных работах и публикациях в области ботаники.

## **II. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Ботаника как наука. Современные задачи ботаники. Разделы ботаники, их цели и задачи. Методы в ботанике. Единство происхождения растений и животных. Автотрофы и гетеротрофы. Особенности растений, отличающие их от других групп организмов. Роль растений в биологическом круговороте веществ.

### **Раздел 1 ОСНОВЫ УЧЕНИЯ О КЛЕТКЕ (ЦИТОЛОГИЯ)**

Клетка – универсальная структурная единица живого организма. Строение клетки растений. Протопласт и его производные. Свойства и основные компоненты цитоплазмы, их строение и функции. Пластиды как органоиды специфичные для растений.

Строение и функции ядра. Роль ядра в процессе передачи наследственной информации. Структура хромосом.

Производные протопласта. Эргастические вещества. Запасные питательные вещества (белки, жиры, углеводы). Биологически активные вещества (витамины, фитогормоны, антибиотики). Минеральные вещества (кристаллы оксалата кальция, друзы, рафиды). Вакуоль.

Оболочка (стенка) клетки, ее образование, химический состав. Роль оболочки в жизни клетки. Понятие апопласт и симпласт. Поры, плазмодесмы. Видоизменения клеточной стенки. Общие понятия о поступлении веществ в растительную клетку. Осмотическое давление. Тургор. Плазмолиз.

Деление ядра и клетки: митоз, amitoz, редукционное деление (мейоз) (основные отличия).

Отличие растительной клетки от животной.

## **Раздел 2 ТКАНИ РАСТЕНИЙ (ГИСТОЛОГИЯ)**

Морфолого-анатомическая дифференциация высших растений в связи с жизнью на суше. Усложнение внешнего строения растений. Понятие о талломе и теломе. Возникновение побега и корня. Внутренняя дифференциация тела высшего растения.

Понятие о тканях и принципы их классификации. Простые и сложные ткани. Идиобласты. Первичные и вторичные ткани.

Образовательные ткани (меристемы), их функции, особенности топографии, строение клеток; классификация.

Покровные ткани. Первичная покровная ткань (эпидерма). Устьица их строение и функции. Типы устьичных аппаратов. Вторичная покровная ткань (пробка). Строение и функции перидермы. Чечевички. Корка.

Механические ткани. Колленхима (уголковая, пластинчатая, рыхлая) Склеренхима (волокна, склереиды). Понятие склерификации.

Проводящие ткани (ксилема и флоэма). Водопроводящие элементы ксилемы (трахеи (сосуды) и трахеиды). Тиллы. Типы сосудов по характеру стенок. Поры и перфорации. Ситовидные трубки и клетки спутницы. Проводящие пучки.

### Раздел 3. МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

#### Вегетативные органы высших растений

Закономерности морфологического строения вегетативных органов. Полярность и симметрия.

Стебель – понятие и основные функции. Конус нарастания (апекс) и дифференциация первичных постоянных тканей стебля. Анатомо-топографические зоны стебля; ткани и их слагающие. Строение почек как зачатков побега, их расположение на стебле.

Первичное и вторичное строение травянистых двудольных растений. Камбий, его происхождение, строение, функционирование. Особенности строения стебля древесных лиственных и хвойных растений. Образование перидермы и корки. Возрастные изменения древесины (ксилемы) и луба (флоэмы). Годовые приросты. Строение стебля однодольных.

Понятие о стеле. Принципы классификации и основные направления эволюции стел. Листовые и веточные следы, прорывы ветвления. Меристела.

Побег – понятие и функции. Типы ветвления и нарастания. Узлы и междоузлия. Надземные и подземные метаморфозы побега.

Лист, его функции и морфология. Части листа. Жилкование. Простые и сложные листья. Типы листовых пластинок. Листовая мозаика. Заложение и развитие листовых зачатков. Расположение листьев на стебле (филлотаксис), листовые серии. Метаморфозы листьев. Листопад, его значение в жизни растений.

Анатомия листовой пластинки. Ткани и их функции. Типы строения мезофилла. Особенности анатомического строения листовой пластинки двудольных, злаковых и хвойных растений. Зависимость анатомического строения листовой пластинки от экологических условий.

Корень – понятие и функции. Типы корней и корневых систем. Апикальная меристема, корневой чехлик, дифференциация постоянных тканей.

Первичное и вторичное строение корней. Метаморфозы корня. Симбиоз растений с грибами и азотофиксирующими организмами. Корнеплоды.

### Генеративные органы растений

Цветок, гипотезы происхождения: стробилилярная (эвантовая) и псевдантовая гипотезы происхождения цветка. Теломная теория. Общие принципы развития и строения цветка. Диаграмма и формула цветка.

Андроцей. Строение, возникновение и основные направления эволюции тычинки. Микроспорогенез и формирование мужского гаметофита. Анатомическое строение пыльника. Значение эндотеция и тапетума. Микроспоры. Микрогаметогенез. Пыльца. Гинецей и его морфология. Строение пестика. Типы гинецея и эволюционные взаимоотношения между ними. Расположение и строение семязачатков, отличия семязачатков голосеменных и покрытосеменных растений. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита. Обоеполые и однополые цветки и их расположение на растении. Опыление, типы опыления и способы переноса пыльцы. Биологическое значение прорастания пыльцы на рыльце пестика. Рост пыльцевой трубки. Двойное оплодотворение, развитие зародыша и формирование эндосперма и перисперма. Амфимиксис и апомиксис. Формы апомиксиса (партеногенез, апогаметия, апоспория, адвентивная эмбриония).

Расположение цветков на растении. Соцветия, их классификация. Типы соцветий по расположению, по степени олиственности. Цимозные и рацемозные соцветия. Возможные взаимоотношения между различными типами соцветий.

Развитие семени. Основные типы строения семян. Строение и функции семенной кожуры. Локализация в семени запасных веществ.

Развитие плода и строение перикарпия. Партенокарпия. Гетерокарпия. Морфологическое разнообразие плодов, принципы их классификации. Приспособление плодов и семян к распространению.

#### **Раздел 4. РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ**

Воспроизведение и размножение. Вегетативное размножение. Понятие «клон» и образование клонов у цветковых растений. Естественное и искусственное размножение. Черенкование, отводки, прививки, вегетативная диаспория, клональное микроразмножение. Размножение растений спорами (митоспоры и мейоспоры). Генетическая основа бесполого и полового размножения. Половое воспроизведение, половой процесс. Гаметы и зигота. Изогамия, гетерогамия, оогамия. Апогамия. Семенное размножение

Жизненные циклы растений. Смена ядерных фаз, смена поколений. Гаметофит и спорофит, их биологическая роль. Принципиальное отличие изоморфного и гетероморфного жизненного цикла.

#### **Раздел 5. ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

Физиология растений как раздел ботаники. Предмет и важнейшие задачи физиологии растений.

Вода. Значение воды для растения. Факторы, обеспечивающие передвижение воды (корневое давление, транспирация, силы сцепления молекул воды). Восходящий путь воды в растении (ткани и органы). Транспирация и ее значение для растения. Влияние внешних и внутренних условий на интенсивность транспирации.

Фотосинтез. Пигменты растений. Особенности процесса, суммарная реакция фотосинтеза (формула). Мезофилл листа. Световые и теневые листья. Структура хлоропластов, роль хлорофилла. Фазы фотосинтеза. Продукты фотосинтеза, транспортная и запасная форма. Нисходящий ток растворов. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза. Значение фотосинтезирующих организмов для биосферы.

## Раздел 6. СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

Эволюция и системы мира растений. Таксономические категории: отдел, класс, порядок, семейство, род, вид. Карл Линней и бинарная номенклатура вида.

Методы филогенетической систематики: морфологический, онтогенетический, палеонтологический, сравнительно-флорогенетический.

Основные этапы истории систематики растений. Искусственные, естественные и филогенетические системы. Моно- и полифилетические системы. Филогенетическое значение морфологических признаков. Современные филогенетические системы, их значение и критика (Р. Ветшттейн, А. Энглер, Н. Кузнецов, А. Гроссгейм, А. Тахтаджян и др.).

Водоросли. Место водорослей в системе органического мира. Разнообразие водорослей. Типы таллома. Жизненные циклы. Экологические группы. Роль в природе и значение для человека. Основные отделы водорослей: диатомовые, охрофитовые, красные, зеленые, харофитовые. Характеристика отделов по схеме: строение таллома, жгутиковые стадии, особенности строения клетки, пигменты, запасные продукты, особенности размножения и жизненного цикла, экологические группы, значение, разнообразие, представители.

Микология как наука. Предмет и задачи микологии. Положение грибов в системе органического мира. Общая характеристика грибов: типы строения вегетативного тела, размножение, запасные вещества, образ жизни, тип питания, способ получения энергии. Отдел Plasmodiophoromycota. Отдел Oomycota. Отдел Chytridiomycota. Отдел Zygomycota. Отдел Ascomycota. Отдел Basidiomycota. Несовершенные грибы. Представители. Значение грибов в природе и жизни человека. Экологические группы грибов: сапротрофы и биотрофы.

Лихенизированные грибы (лишайники). Характеристика компонентов, их взаимоотношения. Анатомическое и морфологическое строение слоевища.

Вегетативное, бесполое и половое размножение. Представители. Роль лишайников в почвообразовании. Использование человеком.

Отделы высших растений. Происхождение. Основные пути эволюции. Приспособление к жизни на суше. Понятие об архегониальных растениях.

Отдел Мохообразные. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Происхождение и вероятные предки. Особенности строения гаметофита и спорофита в разных таксономических группах. Цикл развития на примере кукушкина льна. Деление на классы, представители. Распространение и значение.

Класс Бриевые мхи. Происхождение. Принципы деления на подклассы. Особенности морфолого-анатомического строения гаметофита и спорофита. Цикл развития на примере кукушкина льна. Протонема и ее роль в жизненном цикле. Способы размножения (половое и бесполое). Представители, распространение и роль в природе.

Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta). Происхождение (время и вероятные предки). Принцип деления на классы. Вымершие представители. Общая морфолого-анатомическая характеристика гаметофита и спорофита. Типы проводящих систем. Цикл развития на примере плауна булавовидного. Жизненные формы, представители, современное распространение и значение.

Отдел Хвощевидные (Equisetophyta). Происхождение (время и вероятные предки). Принцип деления на классы. Вымершие представители. Общая морфолого-анатомическая характеристика гаметофита и спорофита. Особенности проводящей системы. Цикл развития на примере хвоща полевого. Жизненные формы, представители, современное распространение и значение.

Отдел Папоротникообразные (Pteridophyta, Polypodiophyta). Характерные признаки, отличие от представителей отделов плауновидных и хвощевидных. Анатомо-морфологические и биологические особенности.

Современная классификация Pteridophyta. Общая характеристика вымерших папоротникообразных (Cladoxylopsida (Класс Кладоксилеевые), Zygoteridopsida (Класс Зигоптериевые); современных наземных (Ophioglossopsida (Класс Ужовниковые), Polypodiopsida (класс Полиподиевые) и водных папоротников (Marsileales (Порядок Марсилеевые), Salviniiales (Порядок Сальвиниевые). Основные дальневосточные представители отдела.

Особенности строения подземных и надземных органов папоротников. Разнообразие листьев, связанное с функцией спороношения. Жизненные формы папоротникообразных. Способы размножения папоротников. Споровое размножение, особенности строения органов спорового размножения: синангии, спорангии, сорусы, споры. Лептоспорангиатные и эуспорангиатные папоротники.

Жизненный цикл папоротникообразных: чередование поколений, строение и биологические особенности гаметофитов в различных группах папоротникообразных.

Отдел Голосеменные (Pinophyta). Происхождение. Основные преимущества семенных растений над споровыми. Общая морфолого-анатомическая характеристика Стробилы, микро- и мегаспорогенез, развитие мужского и женского гаметофитов. Деление на классы. Представители, их характеристика. Распространение в природе и значение.

Отдел покрытосеменные растения. Время возникновения покрытосеменных; условия, благоприятствующие их появлению и определившие расцвет и господство в современной флоре. Биологические и морфологические особенности. Важнейшие направления анатомо-морфологической эволюции вегетативных и генеративных органов. Разнообразие жизненных форм, экологическая и морфологическая пластичность, географическое распространение цветковых. Особенности жизненного цикла. Развитие мужского и женского гаметофитов. Двойное

оплодотворение и его биологическое значение. Роль цветковых в сложении растительного покрова и в жизни человека.

Разнообразие цветковых. Сравнительная характеристика классов Dicotyledonae (двудольные) и Monocotyledonae (однодольные). Происхождение монокотилии и положение однодольных в разных системах цветковых растений.

Систематика покрытосеменных растений, главные порядки и семейства.

Семейства Ranunculaceae, Rosaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Polygonaceae, Ericaceae, Apiaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Asteraceae, Liliaceae, Poaceae, Cyperaceae.

*Характеристика семейств дается по следующей схеме: общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.*

## **РАЗДЕЛ 7. БОТАНИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ, ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ФЛОР (ФЛОРОГЕНЕЗ)**

Ареалогия и хорология – дисциплины ботанической географии. Ареал вида как основной объект изучения. Размеры и формы ареалов видов. Ареал как историческое явление. Возникновение и развитие ареалов видов. Прогрессивные и регрессивные изменения ареалов видов. Ареалы надвидовых таксонов и низших, чем вид, таксономических единиц. Первичный ареал рода. Сплошные и прерывистые ареалы рода. Методы изучения ареалов, подходы к классификации ареалов.

Содержание термина «флора». Систематическая структура флоры. Ботанико-географический анализ флоры. Эндемизм. Происхождение флор и связь с различными типами растительности. Сравнительное изучение флор. Богатство флор и факторы его обуславливающие. Количественная характеристика флор. Флорогенез, автохтонные и аллохтонные элементы

флоры. Классификация флор и флористическое районирование. Флористическое районирование суши А. Тахтаджяна. Единицы флористического районирования: царства, области, провинции, округа, районы.

Содержание термина «растительность». Основные типы растительности. Причины, обуславливающие пространственное изменение растительности на поверхности Земли: общегеографические, климатические, ландшафтные и локальные факторы. Понятие зональной и азональной растительности. Основные растительные зоны Земли. Интразональная и экстразональная растительность. Высотные пояса растительности в горных районах. Изменение растительности во времени. Антропогенное преобразование растительности в голоцене. Классификация и типизация растительности, доминантный и флористические подходы к классификации растительности.

## **РАЗДЕЛ 8. ФИТОЦЕНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

Аутэкология растений. Абиотические факторы в жизни растений. Свет – источник энергии для зеленых растений. Гелиофиты и сциофиты, теневыносливость. Адаптации растений к освещению различной интенсивности. Фотопериод и фотопериодизм, растения длинного и короткого дня.

Тепловая радиация и ее распределение на земной поверхности. Мегатермы и микротермы, адаптации к высоким и низким температурам. Сезонность температурного режима и приспособления растений к ней.

Вода в жизни растений. Адаптации наземных растений к недостатку или избытку влаги: гигрофиты и ксерофиты. Приспособления растений к обитанию в водной среде: гидрофиты, гелофиты и гидатофиты.

Состав воздуха и значение его компонентов для растений. Ветер и его влияние на растения. Приспособления растений к сильным ветрам,

морфологические изменения растений под действием ветра. Анемофилия и анемохория.

Роль почв в жизни наземных растений. Приспособления растений к почвам и грунтам различного механического состава: литофиты, хасмофиты, псаммофиты и пелитофиты. Кислотность почв и экологические группы растений: базифилы и ацидофилы. Засоление почв: гликофиты и галофиты, типы галофитов и различные адаптации к произрастанию на засоленных почвах. Элементы минерального питания растений в почве. Почвенные макро- и микроэлементы.

Жизненные формы и формы роста растений – сходства и отличия. Принцип построения системы жизненных форм растений И. Серебрякова. Система жизненных форм К. Раункьера.

Взаимоотношения растений азотфиксирующих прокариот: клубеньковые бактерии, актиномицеты, цианеи. Взаимоотношения растений и грибов. Микосимбиотрофизм: возникновение, функциональное значение и основные типы микориз. Микогетеротрофные растения. Фитопатогенные грибы и их взаимоотношения с растениями.

Взаимоотношения растений и животных. Хищные растения. Воздействия животных на растения: фитофагия, опыление, зоохория, роющая деятельность. Взаимоотношения растений между собой. Прямые отношения: срастания, паразитизм и полупаразитизм, эпифиты, лианы. Аллелопатия.

Определения фитоценоза (растительного сообщества) и его признаки. Флористическая насыщенность растительных сообществ. Полночленные и неполночленные фитоценозы. Факторы поддержания флористического состава фитоценозов: исторические причины, гетерогенность среды, нарушения, конкуренция. Пространственная структура фитоценозов: ярусность, мозаичность и комплексность. Синузиальность растительных сообществ, примеры синузий. Нарушения в лесном пологе и их структурно-функциональная роль в лесах. Формирование фитосреды. Изменение

освещения, температуры, влажности и скорости ветра в растительных сообществах.

### **III. ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

1. Ботаника как биологическая наука. Задачи и методы современной ботаники. Разделы ботаники. Что такое растение в современном понимании? Роль растений в круговороте веществ и энергии на Земле. Растительность как часть биосферы.
2. Клетка как основная единица тела растения. Особенности ее строения и мультифункциональность. Оболочка и органоиды клетки, их строение и взаимосвязь.
3. Морфолого-анатомическая дифференциация высших растений в связи с выходом на сушу. Понятие о талломе и теломе. Возникновение побега и корня.
4. Ткани и их классификация. Образовательные ткани и их локализация в теле растения.
5. Покровные ткани. Устричный аппарат, его строение и механизм работы.
6. Механические ткани. Их классификация. Биологическое значение. Особенности строения и размещения в теле растения.
7. Проводящие ткани. Типы и функции проводящих тканей. Общая характеристика. Проводящие пучки и их типы.
8. Понятия стебля и побега, морфологические особенности и функции. Типы и эволюция ветвления и нарастания побегов. Метаморфозы побега.
9. Понятие о стеле и ее эволюция.
10. Лист, его функции и морфология. Заложение и развитие листовых зачатков. Филлотаксис. Метаморфозы листьев.
11. Анатомия листовой пластинки, особенности строения у основных экологических групп растений.

12. Корень, его функции. Первичное и вторичное строение корня. Дифференциация постоянных тканей корня. Морфологическая эволюция корневой системы. Метаморфозы корня.
13. Цветок и его функции, особенности строения. Основные теории происхождения цветка. Формирование мужского и женского гаметофита. Опыление и оплодотворение покрытосеменных растений.
14. Соцветия и их роль. Цимозные и рацемозные соцветия.
15. Семя и плод. Строение семени однодольных и двудольных растений. Плод, его общая характеристика. Принципы классификации. Распространение плодов и семян.
16. Предмет и важнейшие задачи физиологии растений. Водный обмен. Значение воды в жизни растения. Восходящий путь воды, факторы, ткани и органы, обеспечивающие передвижение. Транспирация и ее значение.
17. Фотосинтез. Особенности процесса. Лист как основной орган фотосинтеза, пластиды и пигменты. Продукты фотосинтеза. Влияние факторов среды на фотосинтез. Значение фотосинтезирующих организмов в природе и жизни человека.
18. История систематики цветковых растений. Искусственные и естественные системы и принципы их построения. Филогенетические системы. Моно- и полифилетические системы.
19. Систематика как наука. Задачи и современные методы систематики. Таксономия, номенклатура. Таксономические категории, таксоны.
20. Понятие «водоросли». Место водорослей в системе органического мира. Общие принципы классификации. Основные отделы: диатомовые, охрофитовые, красные, зеленые, харофитовые. Общая характеристика отделов. Особенности жизненного цикла. Основные представители. Значение.
21. Предмет и задачи микологии. Царства грибов. Общая характеристика грибов. Отделы и важнейшие представители. Биотрофы и сапротрофы. Практическое значение грибов.

22. Лишайники. Компоненты, характер взаимоотношений. Строение слоевища, размножение, отношение к субстрату. Представители. Значение лишайников в природе и жизни человека.
23. Общая морфолого-анатомическая характеристика представителей класса Marchantiopsida. Деление на подклассы. Цикл развития. Основные порядки и представители.
24. Общая морфолого-анатомическая характеристика представителей класса Bryopsida. Принцип деления на подклассы. Основные представители.
25. Общая морфолого-анатомическая характеристика представителей отдела Equisetophyta. Особенности строения спорофита и гаметофита. Представители.
26. Общая морфолого-анатомическая характеристика представителей отдела Lycopodiophyta. Принцип деления на подклассы. Циклы развития. Основные представители.
27. Отдел Папоротникообразные (Polypodiophyta): общая характеристика (разнообразие жизненных форм, морфологического строения). Современная систематика папоротникообразных.
28. Особенности и способы размножения папоротникообразных. Чередование поколений и смена ядерных фаз, понятие о гаметофите и спорофите у папоротников.
29. Отдел Pinophyta. Общая морфолого-анатомическая характеристика голосеменных. Происхождение. Деление на классы. Распространение и значение.
30. Класс Сосновые (Pinopsida). Подкласс Пиниды (Pinidae). Морфолого-анатомические особенности вегетативных органов. Стробилы, микро- и мегаспорогенез, развитие мужского и женского гаметофитов. Опыление, оплодотворение, развитие зародыша и семени.
31. Время и условия возникновения покрытосеменных, определившие расцвет в современной флоре. Предки. Прогрессивные изменения структуры

покрытосеменных растений и их биологическое значение. Основное направление эволюции семенных растений.

32. Сравнительная характеристика классов Dicotyledonae (двудольные) и Monocotyledonae (однодольные). Представители. Практическое значение.

33. Класс Dicotyledonae, его характеристика, основные семейства. Представители.

34. Класс Monocotyledonae, его характеристика, основные семейства. Представители.

35. Жизненный цикл покрытосеменных (цветковых) растений. Значение цветка и семени.

36. Семейство Ranunculaceae, общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.

37. Семейство Rosaceae, общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.

38. Семейство Fabaceae, общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.

39. Семейство Brassicaceae, общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.

40. Семейство Caryophyllaceae, общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.

41. Семейство Polygonaceae, общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.

42. Семейство Ericaceae, общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.

43. Семейство Araceae, общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.

44. Семейство Lamiaceae, общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.

45. Семейство Scrophulariaceae, общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.

46. Семейство Asteraceae, общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.

47. Семейство Liliaceae, общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.

48. Семейство Poaceae, общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое

распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.

49. Семейство Surreraceae, общие черты в строении вегетативных и генеративных органов, многообразие жизненных форм, географическое распространение, место в эволюционных системах, представители, практическое и биоценотическое значение.

50. Понятие об ареале. Ареал вида, рода, семейства. Первичный ареал. Сплошные и прерывистые ареалы.

51. Размеры и формы ареалов видов. Сравнительное изучение ареалов. Типы ареалов и их классификация.

52. Понятие о флоре. Систематический, географический и генетический анализ флоры. Эндемизм.

53. Флорогенез. Принципы флористического районирования. Флористические царства и области. Краткая характеристика Циркумбореальной и Восточноазиатской флористических областей.

54. Растительность. Зональная и азонная растительность. Основные типы растительности земного шара. Закономерности смен растительности вдоль широтных и долготных градиентов.

55. Растительность земного шара: тропические дождевые леса, полярные и горные тундры.

56. Растительность земного шара: леса средиземноморского типа, болота.

57. Растительность земного шара: умеренные листопадные леса, луга.

58. Растительность земного шара: бореальные леса, степи и прерии.

59. Растительность земного шара: пустыни, водная и околоводная растительность.

60. Смены растительного покрова Земли в кайнозое. Глобальное изменение климата и динамика растительности.

61. Основные принципы и подходы к классификации растительности.

62. Свет как экологический фактор в жизни растений. Экологические группы растений по отношению к свету. Приспособления растений к световому режиму.
63. Тепло как экологический фактор в жизни растений. Экологические группы растений по отношению к теплу. Приспособления растений к температурным режимам, действие экстремальных температур на растения.
64. Вода как экологический фактор в жизни растений. Экологические группы растений по отношению к водному режиму. Приспособления растений к существованию в водной среде.
65. Воздух как экологический фактор в жизни растений. Экологическое значение кислорода, углекислого газа и непостоянных компонентов воздуха. Влияние ветра на растения.
66. Почва и ее свойства как экологические факторы в жизни растений. Химические свойства почвы и экологические группы растений по отношению к ним.
67. Формы роста и жизненные формы растений. Классификации жизненных форм растений К. Раункьера, И.Г. Серебрякова.
68. Взаимоотношения растений с прокариотами и грибами.
69. Взаимоотношения растений друг с другом. Взаимоотношения растений с животными.
70. Растительное сообщество (фитоценоз) и его определения. Флористический состав растительных сообществ. Причина флористической бедности и богатства фитоценозов.
71. Пространственная структура растительных сообществ: ярусность, мозаичность, синузильность. Трансформация интенсивности действия экологических факторов в растительных сообществах.

#### IV. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

##### Основная литература

1. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника. Т. 1. Водоросли и грибы. М., 2006  
[http://ashipunov.info/shipunov/school/books/beljakova2006\\_botanika\\_1.djvu](http://ashipunov.info/shipunov/school/books/beljakova2006_botanika_1.djvu)
2. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника. Т. 2. Водоросли и грибы. М., 2006.  
[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/beljakova2006\\_botanika\\_2.djvu](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/beljakova2006_botanika_2.djvu)
3. Березина Н.А., Афанасьева Н.Б. Экология растений. М.: Академия, 2009. 400 с.  
[http://ashipunov.info/shipunov/school/books/berezina2009\\_ekologia\\_rasteniy.djvu](http://ashipunov.info/shipunov/school/books/berezina2009_ekologia_rasteniy.djvu)
4. Брынцев В.А., Коровин В.В. Ботаника: учебник. СПб., 2015.  
[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
5. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Введение в современную науку о растительности. М.: ГЕОС, 2017. 279 с.  
[http://ashipunov.info/shipunov/school/books/mirkin2017\\_vved\\_sovr\\_nauku\\_o\\_rastit.pdf](http://ashipunov.info/shipunov/school/books/mirkin2017_vved_sovr_nauku_o_rastit.pdf)
6. Онипченко В.Г. Функциональная фитоценология. Синэкология растений. М.: Красанд, 2014. 576 с.  
[http://ashipunov.info/shipunov/school/books/onipchenko2014\\_funk\\_fitotsenol.djvu](http://ashipunov.info/shipunov/school/books/onipchenko2014_funk_fitotsenol.djvu)
7. Переведенцева Л.Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы. СПб., 2012  
[http://ashipunov.info/shipunov/school/books/perevedenceva2012\\_mikologiya.djvu](http://ashipunov.info/shipunov/school/books/perevedenceva2012_mikologiya.djvu)
8. Тимонин А.К., Филин В.Р. Ботаника. В 4 томах. Том 4. В двух книгах. Книга 1. Систематика высших растений. М.: Академия. 2009. 350 с.  
[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/timonin2009\\_botanika\\_4\\_1.djvu](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/timonin2009_botanika_4_1.djvu)
9. Тимонин А.К., Соколов Д.Д., Шипунов А.Б. Ботаника. В 4 томах. Том 4. В двух книгах. Книга 2. Систематика высших растений. М.: Академия.

[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/timonin2009\\_botanika\\_4\\_2.djvu](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/timonin2009_botanika_4_2.djvu)

10. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А., Дорофеев В.И. Ботаника: учебник для вузов. СПб 2008.

[http://ashipunov.info/shipunov/school/books/jakovlev2008\\_botanika.djvu](http://ashipunov.info/shipunov/school/books/jakovlev2008_botanika.djvu)

#### Дополнительная литература

1. Анатомия и морфология высших растений: словарь терминов/ О.А. Коровкин. – М.: Дрофа, 2007. – 268 с.  
[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/korovkin2007\\_anat\\_i\\_morf\\_vyissh\\_rast\\_slovar.rtf](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/korovkin2007_anat_i_morf_vyissh_rast_slovar.rtf)

2. Лотова Л.И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. – М., 2001. – 528 с.  
[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/lotova2001\\_morph\\_anat\\_vys\\_rast.djvu](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/lotova2001_morph_anat_vys_rast.djvu)

3. Ботаника. Учебник для ВУЗов: в 4 т. /П.Зитте, Э.В. Вайлер, Й.В. Кадерайт, А. Березински, К. Кёрнер: на основе учебника Э. Страсбургер [и др.]: пер. с не. Н.В. Хмелевский, К.Л. Тарасова, К.П. Глазуновой, А.П. Сухорукова – М.: Изд. дом «Академия», 2007. - 368 с.

4. [http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/zitte2007\\_strasburger\\_botanika\\_1.djvu](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/zitte2007_strasburger_botanika_1.djvu)

5. [http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/zitte2007\\_strasburger\\_botanika\\_2.djvu](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/zitte2007_strasburger_botanika_2.djvu)

6. [http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/zitte2007\\_strasburger\\_botanika\\_3.djvu](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/zitte2007_strasburger_botanika_3.djvu)

7. [http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/zitte2007\\_strasburger\\_botanika\\_4.djvu](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/zitte2007_strasburger_botanika_4.djvu)

8. Дьяков Ю.Т. Занимательная микология. М., 2013

[http://ashipunov.info/shipunov/school/books/djakov2013\\_zanim\\_mikol.djvu](http://ashipunov.info/shipunov/school/books/djakov2013_zanim_mikol.djvu)

9. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника высших, или наземных растений. М.: Academia. 2004 или 2006. 464 с.  
[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/elenevskij2004\\_botanika\\_sist.chm](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/elenevskij2004_botanika_sist.chm)
10. Жизнь растений. М.: Просвещение, Т. 1-6. 1974-1982.  
[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/zhizn\\_rastenij\\_text.rar](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/zhizn_rastenij_text.rar)
11. Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. – М.: МГУ, 2005. – 256 с.  
[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/zhmylev2005\\_biomorf\\_rast.djvu](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/zhmylev2005_biomorf_rast.djvu)
12. Медведев С.С. Физиология растений. СПб., 2012.  
[http://ashipunov.info/shipunov/school/books/medvedev2012\\_fiziologiya\\_rasteniy.pdf](http://ashipunov.info/shipunov/school/books/medvedev2012_fiziologiya_rasteniy.pdf)
13. Медведев С.С., Шарова Е.И. Биология развития растений. Т. 1. СПб., 2011.  
[http://ashipunov.info/shipunov/school/books/medvedev2011\\_biol\\_razv\\_rast\\_1.djvu](http://ashipunov.info/shipunov/school/books/medvedev2011_biol_razv_rast_1.djvu)
14. Практикум по систематике растений и грибов: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений /А.Г. Еленевский, М. П. Соловьева, Н.М. Ключникова и др. - М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 160 с.
15. Растительный мир Земли / Под ред. Ф. Фукарека. Т.1-2. М.: Мир, 1982.  
[http://ashipunov.info/shipunov/school/books/fukarek1982\\_rast\\_mir\\_zemli\\_1.djvu](http://ashipunov.info/shipunov/school/books/fukarek1982_rast_mir_zemli_1.djvu)
16. Серебрякова Т.И., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., Батыгина Т.Б., Шорина Н.И., Савиных Н.П. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений: Учеб. пособие для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 543 с.  
[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/serebryakova2006\\_botanika.djvu](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/serebryakova2006_botanika.djvu)
17. Тахтаджян А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений. - Л.: Наука, 1970.  
[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/takhtajan1970\\_proiskh\\_rassel\\_tsvetk.djvu](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/takhtajan1970_proiskh_rassel_tsvetk.djvu)

18. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений.- М., Л.: Наука, 1966.- 611 с.  
[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/takhtajan1966\\_sistema\\_i\\_filogenija\\_cvetkovyh.djvu](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/takhtajan1966_sistema_i_filogenija_cvetkovyh.djvu)
19. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. - Л.: Наука, 1987.  
[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/takhtajan1987\\_sistema\\_magnoliofitov.djvu](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/takhtajan1987_sistema_magnoliofitov.djvu)
20. Тимонин А.К. Ботаника. В 4 томах. Том 3. Высшие растения. М.: Академия. 2007. 350 с.  
[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/timonin2007\\_botanika\\_3.djvu](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/timonin2007_botanika_3.djvu)
21. Физиология растений. Под ред. И.П. Ермакова. М., 2005.  
[http://ashipunov.info/shipunov/school/books/ermakov2005\\_fiziologiya\\_rasteniy.djvu](http://ashipunov.info/shipunov/school/books/ermakov2005_fiziologiya_rasteniy.djvu)