

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОГРАММА

вступительного экзамена по специальной дисциплине,
соответствующей научной специальности аспирантуры

1.5.9. БОТАНИКА

Поступающие в аспирантуру биологического факультета на научную специальность 1.5.9. Ботаника, сдают вступительное испытание в устной форме по специальной дисциплине, соответствующей профилю программы аспирантуры. Экзамен проводится по билетам, включающим два теоретических вопроса из разных разделов предложенной программы и третий вопрос – развернутое сообщение по теме планируемого или проводимого научного исследования (в том числе выполняемого ранее в виде выпускных квалификационных работ).

Введение

В основу настоящей программы положена программа, разработанная экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по биологическим наукам. Она включает следующие разделы: цитолого-анатомические особенности высших растений; систематика растений; основы ботанической географии, основы ботанического ресурсоведения и краткие сведения об охране природных растительных богатств.

1. Цитолого-анатомические особенности высших растений

Общие закономерности строения и развития растений. Симметрия, полярность, корреляция. Аналогия и гомология. Конвергенция, редукция, атавизм, абортирование.

Клетка как основная единица тела растения. Особенности ее строения и мультифункциональность. Оболочка и органоиды растительной клетки, их строение и взаимосвязь. Апопласт, симпласт, пойкилогидричность и гомойогидричность.

Кариокинез и цитокинез. Рост, дифференциация и специализация вновь образованных клеток как основа гистогенеза.

Ткани и топографические зоны осевых органов. Мультифункциональность тканей. Принципы выделения и классификации тканей. Меристемы, их типы и роль в жизни растений. Особенности строения и топографии постоянных тканей, специализированных для выполнения основных функций вегетативного тела растения – фотосинтеза и газообмена, поглощения воды и минеральных веществ, проведения растворов, запасаания ассимилятов, опорной, барьерной и выделительной функций.

Анатомическое строение побега и корня как отражение их функциональной специфики и приспособления к основным экологическим факторам.

Понятие о стеле. Типы и эволюция стел. Вторичный рост и особенности анатомического строения осевых органов древесных растений. Атипичное утолщение стеблей двудольных и однодольных растений.

Вегетативные органы

Уровни морфологической организации растений. Таллом и телом. Ветвление и его типы. Теломная теория. Возникновение побега и корня как результат специализации участков вегетативного тела к выполнению основных жизненных функций в атмосфере и почве.

Строение семян, зародышей и проростков семенных растений, происхождение монокотилии и поликотилии у двудольных и однодольных растений. Гипотезы синкотилии, гетерокотилии, «недоразвития» семядолей у двудольных. Гомо- и гетеробластный типы развития растений в онтогенезе.

Побеговая система высшего растения

Побег, особенности его строения. Метамерность побега и побеговых систем. Морфофункциональные зоны побега. Почка как зачаток побега, типы и расположение почек. Аксиллярный комплекс, особенности его строения и развития. Почки возобновления и формирующиеся из них побеги.

«Архитектурные» модели и модели побегообразования.

Лист. Энационные и кладодийные листья. Микро- и макрофиллия. Основные направления эволюции листьев покрытосеменных. Внутрпочечное и внепочечное развитие листа. Ярусные категории листьев: низовые, срединные, верховые. Филлотаксис. Ювенильные и дефинитивные листья. Гетерофиллия, анизофиллия. Анатомия листа.

Происхождение и эволюция корня. Его развитие в филогенезе и онтогенезе растений. Первичное и вторичное строение корня. Ризотаксис. Типы корневых систем. Морфофункциональная дифференциация в пределах корневой системы. Метаморфозы. Симбиотические связи корней с грибами и бактериями.

Мультифункциональность вегетативных органов как основа их пластичности на пути приспособления к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Метаморфозы органов. Онтогенетический и эволюционный подходы к их изучению.

Понятие о жизненных формах растений. Эколого-физиологическое, морфолого-биологическое и эволюционно-экологическое направления изучения жизненных форм.

Репродуктивные органы, воспроизведение и размножение высших растений

Жизненный цикл высших растений. Морфо-функциональные связи гаметофита и спорофита. Морфологические особенности гаметангиев и гамет. Зоидио- и сифоногамия. Зигота и развитие зародыша. Апогамия и партеногенез.

Строение и расположение спорангиев. Сорусы и синангии. Спорофиллы и стробилы. Спорогенез и морфологические типы тетрад. Строение спородермы. Апертуры и их типы. Изо-и гетероспория. Экзо- и эндоспорическое развитие гаметофита. Редукция гаметофитов при гетероспории. Аспория.

Семяпочка, или семязачаток, его строение, происхождение и расположение у голо- и покрытосеменных. Развитие мужского и женского гаметофитов у голо- и покрытосеменных. Развитие и биологическое значение семени. Морфология семян.

Цветок и его происхождение (фолиарная и теломная, псевдантовая и эвантовая теории; их критический анализ). Общие закономерности строения цветка. Диаграмма и формула цветка. Околоцветник, его типы и функции.

Андроцей и его типы. Тычинки как микроспорофиллы. Строение и вскрывание пыльника. Микроспорогенез. Монады и псевдомонады, диады, тетрады, полиады и поллинии. Двух- и трехклеточная пыльца. Способы переноса пыльцы. Первичные и вторичные аттрактанты.

Плодолистик (карпель) как структурный элемент гинецея. Типы гинецея и плацентации. Пестик, его строение и биологическое значение. Гипантий. Происхождение

нижней завязи. Мегаспорогенез и развитие зародышевого мешка. Гипотезы, объясняющие происхождение зародышевого мешка. Типы зародышевых мешков.

Типы опыления. Приспособления, препятствующие самоопылению. Прорастание пыльцы на рыльце и дальнейший рост пыльцевой трубки. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Развитие зародыша и эндосперма.

Определение понятия «соцветие». Типы и принципы классификации соцветий.

Определение понятия «плод». Строение околоплодника. Различные подходы к классификации и номенклатуре плодов. Морфогенетическая классификация плодов. Соплодия. Гетеро- и партенокарпия. Способы распространения плодов и семян. Покой и прорастание семян.

Естественное вегетативное размножение моховидных, папоротниковидных, голо- и покрытосеменных и способы его осуществления. Типы вегетативных диаспор. Искусственное вегетативное размножение культивируемых человеком растений.

2. Систематика растений

Введение в специальность

Предмет и задачи систематики. Связь с теорией эволюции. Место. Проблемы.

Важнейшие источники литературы. Представление о важнейшей литературе по смежным дисциплинам. Латинский язык и современные иностранные языки в работе систематика. Этика поведения в систематике. Представление о ботанических учреждениях. Ведущие исследования по систематике.

Основные положения

Систематика: определение, задачи и значение в биологии и в деятельности человеческого общества. Особая роль систематики как синтетической науки. Диагностика и таксономия. Таксономические категории и таксоны. Линии развития (клады) и уровни организации (грады), их отражение в системе. Монофилия, парафилия и полифилия.

Принципы построения систем: Systema и Method, подход Адансона, нумерическая систематика, конгрегационный анализ Е.С. Смирнова, кладизм (=филогенетическая систематика). Искусственные (Чезальпино, Турнефор, Линней), естественные (А. Жюссье, А.П. Декандоль и др.) и эволюционные (А. Браун, А. Энглер, Р. Ветгштейн, Н.И. Кузнецов, А.Л. Тахтаджян, Р. Торн, Р. Дальгрэн) системы. Источники эволюционно-систематической информации. Палеоботаника, сравнительная морфология в широком смысле слова, физиология, биохимия, география растений, геносистематика.

Гипотезы происхождения высших растений. Гомологическая (модификационная) и антитетическая (интеркаляционная) гипотезы происхождения жизненных циклов высших растений. Археогониальные и цветковые, споровые и семенные растения. Гипотезы происхождения спорангиев и гаметангиев. Филогенетические связи отделов высших растений.

Археогониальные растения

Характеризуя перечисленные далее в программе таксоны, экзаменуемый должен перечислить основных представителей, дать их общую анатоμο-морфологическую характеристику, особенности размножения, филогенетические связи, практическое и биоценотическое значение.

Отдел моховидные (Bryophyta)

Особенности цикла развития. Морфологическое разнообразие гаметофитов и спорофитов. Происхождение моховидных. Классы моховидных (Печеночники, Антоцеротовые, Мхи). Особенности строения и размножения.

Отдел Риниофиты (Rhyniophyta)

Особенности внешнего и внутреннего строения вегетативного тела. Расположение и строение спорангиев. Гаметофит риниообразных.

Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta)

Микрофиллия. Строение стелы. Расположение спорангиев. Изо- и гетероспория. Заростки, их строение и образ жизни. (Классы Зостерофилловые, Плауновые, Селагинелловые, Полушниковые).

Отдел Хвощевидные (Equisetophyta)

Древнейшие и современные представители, их облик, внутреннее строение. Спорангиофоры современных хвощей, строение спор. особенности строения и развития заростков. (Классы Клинолистные, Каламитовые, Хвощовые).

Отдел Папоротниковидные (Polypodiophyta)

Разнообразие жизненных форм, типы стел. Макрофиллия. Трофофиллы и спорофиллы. Строение, расположение и особенности вскрывания спорангиев. Изо- и гетероспория, особенности развития и строения заростков. Древнейшие папоротниковидные (Кладоксилеевые, Зигоптериевые). Эвспорангиатные (Ужовниковые, Мараттиевые, Псилотовые) и лептоспорангиатные (Многоножковые, Сальвиниевые и Марсилеевые) папоротники.

Отдел Голосеменные, или Сосновые (Gymnospermae или Pinophyta)

Проголосеменные. Возникновение семязачатка и его строение у древнейших голосеменных. Биологическое значение семени. Морфология и анатомия представителей семенных "папоротников" (Pteridospermopsida), Беннеттитовых и Кордаитовых.

Современные голосеменные. Жизненные формы, морфолого-анатомические особенности. Расположение и строение микростробилов и женских шишек. Развитие мужского гаметофита. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита. Основные группы голосеменных. (Саговниковые, Гинкговые, Хвойные). Класс Оболочкосеменные (Gnetopsida). Строение вегетативных органов и стробилов. Специфика гаметофитов и половых процессов.

Покрытосеменные, или цветковые растения

Важнейшие таксоны Magnoliophyta. Классы двудольные и однодольные, их характеристика и вероятные родственные связи. Происхождение и положение однодольных в разных системах цветковых растений. Современные представления о систематике цветковых.

Характеристика основных порядков цветковых растений:

Двудольные: *Magnoliales, Ranunculales, Nymphaeales, Piperales, Papaverales, Caryophyllales, Trochodendrales, Hamamelidales, Casuarinales, Urticales, Fagales, Betulales, Salicales, Violales, Capparales, Euphorbiales, Cucurbitales, Ericales, Primulales, Saxifragales, Rosales, Myrtales, Fabales, Rutales, Geraniales, Proteales, Cornales, Boraginales, Araliales, Scrophulariales, Lamiales, Asterales.*

Однодольные: *Alismatales, Potamogetonales, Liliales, Amaryllidales, Orchidales, Cyperales, Commelinales, Poales, Arecales, Arales.*

Характеризуя эти порядки, необходимо рассказать об их примерном объеме, основных свойствах, их представителях, морфологических особенностях вегетативных и генеративных органов, о возможных связях с другими порядками.

Техника и методика работы систематика

Работа систематика в поле: наблюдения за растениями; гербаризация и коллекционирование. Общие требования. Гербаризация отдельных групп. Устройства и приспособления для сушки. Правила этикетажки. Полевые записи; научная фотография.

Работа систематика в гербарии. Устройство гербариев. Правила работы. Индексы.

Типовой материал; источники для розыска мест его хранения. Электронная техника в гербарном деле.

Работа систематика в библиотеке. Важнейшая справочная литература по видам, родам, семействам и таксонам высшего ранга. Ботаническая иконография. «Линнеана». Представление о долиннеевской литературе. Основные сочинения К. Линнея, его учеников и последователей. Библиография. Важнейшие пособия. Периодика. Периодические и серийные издания

Теоретические основы современной систематики

Проблема вида. Моно- и политипические концепции. Популяция и видообразование. Внутривидовые ранги. Надвидовые таксоны и принципы их выделения.

Признаки и критерии. Типы признаков. Значение. Современные критерии примитивности и продвинутой.

Классификация и филогения. Таксономия и филогенетическая систематика.

Основное понятие эволюционного процесса. Микроэволюция. Популяция. Видообразование в разных группах сосудистых растений. Виды агамные, амфимиктические и комплексы. Значение гибридизации. Вид как морфолого-экологическая определенность. Метод эволюционных рядов. Макроэволюция.

Систематика и флористика. Взаимоотношение. Крупнейшие флористические сводки.

Методы современной систематики. Сравнительно-морфологический, морфолого-географический, сравнительно-анатомический, эпидермально-стоматографический, палинологический, фитохимический, серодиагностический, иммунологический, голографический, паразитологический, энтомологический и другие. Эксперимент. Палеоботанические данные. Ботанические сады и систематика. Биосистематика. Нумерическая таксономия.

Ботаническая номенклатура. Основные принципы и правила действующего Международного кодекса номенклатуры водорослей, грибов и растений.

Названия таксонов. Видовые и внутривидовые названия. Родовые названия и названия таксонов более высокого ранга, чем род. Правописания названий таксонов.

Обнародование названий. Типификация. Приоритет. Законные названия и синонимы.

Номенклатурные характеристики таксонов. Номенклатурная цитата. Цитирование авторов. Цитирование литературных источников. Специфические термины в конце номенклатурных цитат. Цитирование ошибочных определений. Порядок номенклатурных цитат в номенклатурной характеристике таксона. Анализ номенклатурных цитат.

Описание новых таксонов.

Оформление результатов работы. Основные положения для составления публикаций. Ключи – их типы и методика составления. Описание. Порядок, цитация, иллюстрации, карты ареалов и др.

Вопросы классификации и создания системы растений. Искусственные и естественные системы. Принципы построения современных систем. Моно- и полифилия. Представление об основных современных системах.

3. Основы ботанической географии

Понятие о флоре и растительности. Типы флоры. Локальная и конкретная флора. Принципы разграничения флор. Систематический состав. Элементы флоры и ее анализ. Авто- и аллохтонность флоры. Географическая изоляция и миграции. Флористический анализ и флорогенез.

Факторы, влияющие на распространение растений. Представление о зональном распределении растительного покрова. Естественные факторы географического

распространения растений. Влияние человека на характер ландшафта и распространение растений. География растений и охрана природы.

Ареалы растений: определение, представление о приемах картирования, формы, размер и основные типы ареалов, ареал вида и надвидовых таксонов, представление о динамике ареалов, центры распространения и центры происхождения, ареал и история таксона во времени и в пространстве.

Эндемизм. Реликты и рефугиумы. Миграции. Проблемы дизъюнктивных ареалов и основные ботанико-географические дизъюнкции, викариантная биогеография. Концепции экваториальной помпы, фитоспрединга.

Основные экологические факторы – абиотические (свет, тепло, вода, почва) и биотические (взаимовлияние растений, влияние животных и других организмов). Распространение растений и экологические условия. Морфолого-анатомические особенности гигрофильных, мезофильных, ксерофильных и галофильных растений.

Основные жизненные формы растений и их классификация.

Понятие о фитоценозе и биогеоценозе. Основные сведения о строении фитоценоза, его составе, ярусности, синузиях, взаимоотношениях растений между собой и другими составляющими среды обитания. Основные понятия, связанные с классификацией фитоценозов и растительности в целом.

Флористические царства Земного шара, их краткая характеристика. Зональность и поясность растительности. Интразональная и экстразональная растительность. Антропогенное влияние на флору и растительность.

4. Основы ботанического ресурсоведения. Краткие сведения об охране природных растительных богатств

Понятие о полезных растениях – дикорастущих, культивируемых и культурных. Ботаническое ресурсоведение – задачи, методы, связь с другими научными дисциплинами.

Понятие о ресурсах полезных растений и путях их использования. Поиски полезных растений (предпосылки и методы), особенности, определяющие возможность введения в культуру. Основные группы полезных растений и их классификация.

Рациональное использование растительности как важнейшее условие сохранения среды обитания человека. Основные директивные установки, связанные с охраной природы. Межнациональные и глобальные усилия по охране природы. Генофонд мира растений и важность его сохранения.

Роль заповедников, заказников, ботанических садов и других форм ограниченного использования территории в охране растений. "Красные книги" и их значение. Основные формы просветительской работы среди населения, направленные на охрану растений и растительности.

Обязательная литература

1. Алексеев Е.Б., Губанов И.А., Тихомиров В.Н. Ботаническая номенклатура. М.: Изд-во Московского университета, 1989. 169 с.
2. Васильев А.Е. и др. Ботаника: Анатомия и морфология растений: учеб. пособие. М.: Просвещение, 1988. 480 с.
3. Гербарий. Справочное издание. Оксфорд, 1995.
4. Демьянова Е.И. Ботаническое ресурсоведение: уч. пособие. Пермь, 2007. 172 с.
5. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника. Систематика высших или наземных растений: Учеб. пособие / А.Г.Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. М.: Академия, 2001, ISBN 5-7695-0817-5, 2-е изд., испр. 432 с.
6. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. Л.: Наука, 1987. 439 с.

Дополнительная литература

1. Ботаника. Учебник для вузов: в 4 т., Т. 4. Систематика высших растений. М.: Академия, 2009, ISBN 978-5-7695-5684-5.
2. Ботаника. Учебник для вузов: в 4 т.: пер. с нем./ П. Зитте [и др.]. Т. 3. Эволюция и систематика. М.: Академия, 2007, ISBN 978-5-7695-2746-3.
3. Вальтер Г. Растительность Земного шара. В 3-х т. М: Прогресс, 1968-1975. Т. 1: Тропические и субтропические зоны. 1968; Т. 2: Леса умеренной зоны. 1974; Т. 3: Тундры, луга, степи, внетропические пустыни. 1975.
4. Жизнь растений. М.: Просвещение, 1974-1982. Т. 1-6.
5. Камелин Р.В. Лекции по систематике растений. Главы теоретической систематики растений: [курс лекций] / Р.В. Камелин. Барнаул: АзБука, 2004, ISBN 5-93957-116-6.-226.
6. Культиасов И.М., Павлов В.Н. История систематики и методы (источники) филогении покрытосеменных растений: учеб.-метод. пособие. М.: Изд-во МГУ, 1972. 106 с.
7. Тимонин А. К., Филин В.Р. Систематика высших растений. М.: Академия, 2009. Т. 4. Кн. 1,2.
8. Тимонин А.К. Высшие растения. М.: Академия, 2007. Т. 3. 352 с.
9. Тимонин А. К., Филин В.Р. Систематика высших растений. М.: Академия, 2009. Т. 4. Кн. 1,2.
10. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974.

Составитель программы: профессор С.А. Овеснов.

Программа одобрена Ученым советом биологического факультета ПГНИУ