

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/Д.С. Гуц/

«30» октября 2023 года

ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих в аспирантуру

1.5 Биологические науки

шифр и наименование группы научных специальностей

1.5.9 Ботаника

шифр и наименование научной специальности

Красноярск 2023

Данная программа базируется на следующих дисциплинах: анатомия и морфология растений, систематика растений, прикладная ботаника, фитогеография, экология растений, биогеоценология, избранные главы молекулярной генетики.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Возникновение и развитие ботаники. Предмет, методы, основные разделы ботаники. Отличительные особенности растений. Положение растений в системах органического мира. Значение растений. История развития ботаники

Строение генома растений и методы его изучения. Избыточность генома растений. С-парадокс. Уникальные, умеренно- и высокоповторяющиеся последовательности. Мобильные генетические элементы в растительных геномах. Неядерная ДНК растений. Строение ДНК хлоропластов и митохондрий. Методы молекулярно-генетических исследований растений. Полимеразная цепная реакция: основные компоненты реакционной смеси. Основные этапы ПЦР. Детекция результатов ПЦР. Принципы, положенные в основу методов фрагментного анализа ДНК растений (RFLP, RAPD, ISSR, AFLP, SSR, ddRAD). Принципы секвенирования по Сенгеру. Секвенирование нового поколения. Этапы филогенетического анализа растений.

Строение растительной клетки. Химический состав и физические свойства протопласта. Одно-, двух- и немембранные органоиды растительной клетки. Цитоплазматические включения. Клеточная оболочка, ее химическое строение и физические свойства. Плазмодесмы и поры. Ядро: строение и функции. Размножение клетки. Митотическое и мейотическое деление ядра. Клеточный цикл. Гипотезы происхождения клеточных органелл. Симбиогенез.

Растительные ткани. Основные пути эволюции низших растений. Появление тканевого строения. Ткани и принципы их классификации. Меристемы, ассимиляционные, запасающие, воздухоносные, покровные, секреторные, механические, всасывающие, проводящие ткани. Расположение в теле растения, цитологические особенности, функции.

Вегетативные органы растений. Первичное и вторичное строение корня. Зоны корня. Типы корней и корневых систем. Видоизменения корней в связи с выполнением дополнительных функций.

Типы ветвления осевых органов. Строение и заложение побега. Строение и функции почки. Морфологические типы стеблей. Первичное и вторичное строение стебля. Анатомия ствола древесных растений. Лист и его морфологические типы. Анатомия листа. Строение листа растений различных экологических групп. Метаморфозы побега.

Генеративные органы растений. Строение цветка. Морфологические типы цветков. Околоцветник и его типы. Андроцей и гинецей. Соцветия, их биологическое значение. Классификация соцветий. Самоопыление и перекрестное опыление. Абиотические и биотические агенты, переносящие пыльцу. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений и его биологический смысл. Строение семян однодольных и двудольных растений. Условия, необходимые для прорастания семян. Надземное и подземное

прорастание семян. Строение и классификация плодов. Способы распространения плодов и семян.

Общая характеристика высших растений. Надцарство *Eucaryota*. Царство *Vegetabilia* (*Chlorobionta*, *Plantae*). Подцарства высших (*Embryobionta*) и низших (*Thallobionta*) растений: их сходство и различия. Появление высших растений в геологической истории Земли; синдром "высшего растения". Причины заселения растениями суши в верхах силура. Гипотезы происхождения высших растений. Половое и бесполое размножение растений; причины появления полового размножения. Различные типы жизненных циклов высших растений. Эволюция оплодотворения. Спорангии, их строение и расположение на растении. Половые органы и гипотезы их происхождения. Гаметы. Половой процесс у растений и условия для его осуществления. Консервативность эволюции полового размножения по сравнению с эволюцией сомы. Уровни соматической организации высших растений.

Систематика высших растений. Древнейшие представители высших растений. Отдел *Rhyniophyta*. Появление телома, особенности анатомического строения, различные типы спорангиев. Специфика жизненного цикла риниевых в эволюции высших растений.

Мохообразные. Характеристика отделов *Antocerotophyta* и *Bryophyta*. Происхождение, систематика биология мхов. Особенности жизненных циклов.

Характеристика и систематика отделов *Lycopodiophyta* и *Equisetophyta*. Возникновение синтелома. Особенности жизненных циклов. Равно- и разнospоровость. Происхождение папоротников. Закономерности эволюции в отделе *Polypodiophyta*. Систематика папоротников.

Происхождение голосеменных растений. Особенности строения и жизненного цикла. Многообразие голосеменных, систематика, география, экология, роль на планете.

Гипотезы происхождения покрытосеменных растений. Общая морфолого-анатомическая характеристика отдела. Распространение покрытосеменных и их роль в биосфере. Особенности жизненного цикла. Филогенетические системы магнолиофитов. Признаки примитивности и продвинутости у покрытосеменных растений. Роль биотического опыления в эволюции покрытосеменных. Энтомофильные и анемофильные линии эволюции в классе *Magnoliopsida* (двудольные). Происхождение и систематика однодольных (*Liliopsida*).

Растение и окружающая среда. Классификация и схема действия экологических факторов. Эвритопные и стенотопные виды. Экологические группы растений по отношению воде, свету, субстратам. Понятие жизненной формы. Классификации жизненных форм растений (эколого-морфологическая, И.Г.Серебрякова, К.Раункиера).

Понятие о виде. Этапы развития представлений о виде. Монотипический и политипический виды у высших растений.

Понятие о флоре. Флора Красноярского края и история ее исследований. Конкретная флора. Охрана растительного мира. Красные книги. Принципы составления списков редких и исчезающих видов.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Куцев М. Г. Биоинженерия растений. Основные методы: учеб. пособие/ М.Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. – 80 с.
2. Степанов Н.В. Сосудистые растения Приенисейских Саян/Н.В. Степанов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. – 252 с..
3. Ямских И.Е. Анатомия и морфология растений: лаб. практикум/ И. Е. Ямских, Филиппова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. – 90 с.
4. Ямских, И. Е. Ботаника с основами экологии растений: полевая практика / И. Е. Ямских, И.П. Филиппова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. – 128 с.
5. Population Genomics. Concepts, Approaches and Applications/ Editor Om P. Rajora. – Springer Nature Switzerland AG, 2019. – 822 с.


Дополнительная литература

1. Антонов, А. С. Геномика и геносистематика. / А. С. Антонов // Природа. – 1999. – № 6. – С. 19–26.
2. Бавтуто, Т. А. Атлас по анатомии растений. / Т. А. Бавтуто, В. М. Еремин, М. П. Жигар. – Минск: Ураджай, 2001. – 146 с.
3. Бавтуто, Т. А. Ботаника: морфология и анатомия растений. / Т. А. Бавтуто, В. М. Еремин. – Мн.: Вышэйшая школа, 1997. – 375 с.
4. Ботаника: конспект лекций. / Н. В. Степанов, И. Е. Ямских, Е. А. Иванова и др. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009.
5. Еленевский, А. Г. Ботаника высших, или наземных растений: учеб. пособие для вузов. / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров. – М.: Академия, 2000. – 432 с.
6. Еленевский, А. Г. Практикум по систематике растений и грибов. / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, Н. М. Ключникова и др. – М.: Академия, 2001. – 160 с.
7. Жизнь растений. В 6 т. Т. 2–6. – М.: Просвещение, 1974–1982.
8. Зитте, П. Ботаника: учеб. В 4 т. Т. 1. / П. Зитте, Э. В. Вайлер, Й. В. Кадерайт, А. Брезински, К. Кернер. – М.: Академия, 2007. – 366 с.
9. Зитте, П. Ботаника: учеб. В 4 т. Т. 3. / П. Зитте, Э. В. Вайлер, Й. В. Кадерайт, А. Брезински, К. Кернер. – М.: Академия, 2007. – 576 с.
10. Красная книга Красноярского края: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов: научное издание/ Н. В. Степанов, Е. Б. Андреева, Е. М. Антипова, А. Н. Васильев и др.– Красноярск, 2012. – 499 с.
11. Кулаев, И. С. Происхождение эукариотических клеток. / И. С. Кулаев // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 5. – С. 17–22.
12. Лотова, Л. И. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений: учеб. /Л. И. Лотова. – Изд. 3-е, испр., – М.: КомКнига, 2007. С.42–81.

13. Малахов, В. В. Основные этапы эволюции эукариотных организмов. / В. В. Малахов. // Палеонтологический журнал. – 2003. – № 6. – С. 25–32.
14. Мейен, С. В. Основы палеоботаники. / С. В. Мейен. – М.: Недра, 1987. – 403 с.
15. Попов, В. В. Геномика с молекулярно-генетическими основами. / В. В. Попов. - Изд. стер. - Москва: URSS : Либроком, 2014. - 298 с.
16. Рейвн, П. Современная ботаника: учеб. В 2 т. / П. Рейвн, Р. Эверт, С. Айкхорн. – М.: Мир, 1990. – 692 с.
17. Сергиевская, Е. В. Систематика высших растений: практический курс. / Е. В. Сергиевская. – СПб.: Лань, 2002. – 448 с.
18. Серебрякова, Т. И. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений: учеб. пособие для вузов. / Т. И. Серебрякова, Н. С. Воронин, А. Г. Еленевский и др. – М.: ИКЦ Академкнига, 2006. – 543 с.
19. Степанов, Н. В. Высшие споровые растения: учеб. пособие. / Н. В. Степанов. – Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 2000. – 178 с.
20. Степанов, Н. В. Флора Саян. / Н. В. Степанов, А. Н. Васильев, Н. Н. Тупицина, Е. М. Антипова, А. Е. Сонникова. – Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 2003 – 328 с.
21. Степанов, Н. В. Флора северо-востока Западного Саяна и острова Отдыха на Енисее (г. Красноярск). / Н. В. Степанов. – Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 2006. – 170 с.
22. Тахтаджян, А. Л. Система магнolioфитов. / А. Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.
23. Тахтаджян, А. Л. Происхождение и расселение цветковых растений. / А. Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1970. – 145 с.
24. Тимонин, А. К. Ботаника: высшие растения: учеб. В 4 т. Т. 3. / А. К. Тимонин. – М.: Академия, 2007. – 352 с.
25. Эзау, К. Анатомия семенных растений. В 2 т. / К. Эзау. – М.: Мир, 1980. – 1100 с.
26. Kenrick, P. Fossil Plants. / P. Kenrick, P. Davis. Natural History Museum. London, 2004. – P. 35–44.
27. Ranker, T. A. Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes. / T. A. Ranker, Ch. Haufler. Cambridge University Press, 2008. – P. 332–360.

Программа соответствует паспорту номенклатуры специальностей научных работников.

Программу составила


_____ д.б.н И.Е. Ямских