

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
**ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ЛИН СО РАН)**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

**А.П. Федотов**

**2025 г.**

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ НА  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММЫ  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В  
АСПИРАНТУРЕ**

Область науки:

1. Естественные науки

Группа научных специальностей:

1.5. Биологические науки

Научная специальность: **1.5.9. Ботаника**

Иркутск, 2025

### **1. Формула специальности:**

Ботаника – область науки, изучающая растения, водоросли и цианобактерии, их структуру, функции, экологию, эволюцию, а также вопросы флористики, интродукции, палеоботаники и идентификации.

### **2. Направления исследований:**

1. Систематика, таксономия и эволюция растений, водорослей и цианобактерий (здесь и далее: организмов, в рамках Международного кодекса номенклатуры водорослей, грибов и растений, прежде Международного кодекса ботанической номенклатуры).

2. Филогения и филогеография растений, водорослей и цианобактерий.

3. Пространственная, половая и возрастная структура и динамика популяций, жизненные формы организмов.

4. Микроэволюция и гибридизация растений, водорослей и цианобактерий.

5. Кариология, цитогенетика и эволюционная геномика растений, водорослей и цианобактерий.

6. Репродуктивная биология организмов, антэкология.

7. Морфология, анатомия и биология развития вегетативных и генеративных органов и клеток, структурная эволюция растений.

8. Эмбриология, онтогенез и генетика развития организмов.

9. Палинология: фундаментальные и прикладные аспекты, включая аэропалинологию и мелиссопалинологию.

10. Ботаническая география, классификация, структура и динамика фитохорионов, ботанико-географическое (флористическое, геоботаническое) районирование, географические элементы.

11. Типы и динамика ареалов растений, включая их моделирование.

12. Чужеродные и инвазионные виды растений; сорные растения и борьба с ними. В данных работах изучаемые организмы должны быть наиболее полно описаны и исследованы, включая морфологические, молекулярно-генетические, экологические и другие ботанические методы.

13. Флоры. Состав, структура и динамика флоры в различных географических выделах; инвентаризация флор. Изучение флор растений, водорослей и цианобактерий.

14. Растительные сообщества, их классификация и ординация; структура, динамика география, картография, районирование, история развития и эволюция растительного покрова.

15. Экология растений, водорослей и цианобактерий; фитоиндикация и мониторинг природной среды по ботаническим данным.

16. Интродукция и первичное введение организмов в культуру, в т.ч. с использованием биотехнологических методов. В данных работах изучаемые организмы должны быть наиболее полно описаны и исследованы, включая морфологические, молекулярно-генетические, экологические и другие ботанические методы.

17. Палеоботаника, в т.ч. палеопалинология.

18. Идентификация растений, водорослей и цианобактерий и растительных остатков (включая ДНК-баркодинг, археоботанику и т.д.).

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Введение.**

Ботаника как наука и ее методы. Понятие о типах растений в свете учения об эволюции растений. Единство происхождения растений и животных. Понятие об онтогенезе и филогенезе.

Биологический круговорот веществ. Современные задачи ботаники. Разделы ботаники, их задачи и цели.

### **Экология растений.**

Взаимоотношения растений с окружающей средой.

Свет и его экологическое значение. Поглощение и усвоение лучистой энергии зелеными растениями. Приспособления зеленых растений к использованию света. Типы растений по отношению к свету. Свет как ботанико-географический фактор. Приспособления растений к слабому освещению.

Тепло как экологический фактор. Влияние тепла на растения и растительность. Отношение растений различных широт к тепловому режиму. Тепловой режим растений и причины гибели их от низких и высоких температур. Температура тела растения и устойчивость его органов к перегреву и низким температурам.

Вода как экологический фактор. Влияние различных форм воды на растение и растительность. Типы растений по отношению к водному режиму.

Значение воздуха как экологического фактора. Значение кислорода, двуокси углерода, азота. Влияние атмосферных загрязнений на растения. Физические свойства воздуха и их влияние на растения.

Эдафические и орографические факторы. Механический состав почвы. Биотические факторы почвы. Отношение растений к кислотности почвы. Световой режим почв. Потребность растений в зольных элементах и азоте. Экологическое значение макро и микроэлементов для растений.

Экологические особенности растений засоленных почв, сыпучих песков, сфагновых болот.

Биотические факторы. Взаимоотношения животных и растений, Взаимоотношения между растениями.

Экологические группы видов. Форма и связь видов с экологическими факторами. Экологические шкалы. Индикационные возможности видов.

Жизненные формы растений. Определение жизненной формы с эколого-морфологической и морфолого-ценотической точек зрения. Система жизненных форм И.Г. Серебрякова. Система жизненных форм К. Раункиера. Фанерофиты, хамефиты, гемикриптофиты, криптофиты, терофиты.

### **Фитоценология**

Место фитоценологии в системе биологических наук. Фитоценоз, основные признаки фитоценоза. Фитоценотическая среда, фитоценотические отношения. Формы взаимоотношений растений в фитоценозе. Контактные взаимоотношения. Трансбиотические взаимодействия. Конкуренция из-за средств жизни. Аллелопатия. Трансбиотические отношения. Конкурентная способность видов растений.

### **Охрана и рациональное использование растительности**

Роль растений в природе и жизни человека. Основные направления охраны растительного мира. Красная книга России, Красная книга Иркутской области. Сеть особо охраняемых природных территорий, как одно из главных направлений охраны растительности. Заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы. Ботанические памятники природы Прибайкалья.

### **Систематика растений.**

Задача систематики растений. Системы искусственные, естественные и филогенетические.

Общая характеристика двух отделов растительного мира: низшие и высшие растения. Таксономические категории: подцарство, отдел, класс, порядок, семейство, род, вид. Двойная номенклатура.

### **Растительная клетка.**

Цитология как наука. Клеточное строение живых организмов. Клетка – наименьшая структурная и функциональная единица живой материи. Краткая история изучения клетки. Клеточная теория.

Положительные и отрицательные стороны. Основные особенности структурной организации клетки. Форма и размеры клеток. Протопласт и его производные. Химический состав и физическое состояние.

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.

Гипотеза симбиотического происхождения пластид и митохондрий.

Ядро. Форма, число и размеры ядер. Физико-химические особенности. Ядерная оболочка, ядерный сок, хромосомноядрышковый комплекс. Ядрышко. Функции ядра. Парапласт как производное протопласта. Клеточная оболочка.

Деление клеток. Амитоз. Митоз. Мейоз. Их биологическая сущность. Онтогенез растительной клетки.

### **Растительные ткани.**

Гистология как наука. Классификация и строение растительных тканей. Классификация тканей (онтогенетическая, анатомо-морфологическая).

Меристемы, их распределение в теле растений и цитологическая характеристика. Структура верхушечных меристем.

Понятие о гистогенах апекса корня и побега. Вторичные меристемы.

Покровные ткани. Первичные покровные ткани: эпидерма, экзодерма, ризодерма, их строение и функции. Вторичная покровная ткань – перидерма. Кorka.

Основные ткани: ассимиляционная (хлоренхима), запасаящая, водоносная, аэренхима. Их строение и функции.

Механические ткани. Общие черты строения, значение, размещение в теле растения, колленхима и склеренхима, строение, функции. Практическое значение волокон.

Проводящие ткани. Общая характеристика. Типы проводящих тканей, их функции. Первичные и вторичные проводящие ткани. Ксилема: трахеиды, сосуды, их типы, развитие, строение. Флоэма. Ситовидные элементы, их типы.

Паренхима и волокна флоэмы. Сосудисто-волокнистые проводящие пучки, их типы, размещение в теле растения.

Выделительные ткани. Выделительные ткани с наружной секрецией (железистые волоски, нектарники, гидатоды, осмофоры, солевые железки, пищеварительные железки), ткани с внутренней секрецией (схизогенные и лизигенные хранилища, смоляные ходы, млечники).

### **Альгология.**

Понятие «водоросли». Отличие и связь с животными, грибами и высшими растениями. Понятие о мезокариотах. Проблемы симбиогенеза. Общие принципы классификации водорослей.

Общий обзор водорослей. Смена поколений и ядерных фаз в жизненных циклах водорослей. Типы питания. Значение водорослей в биологической оценке воды и самоочищении водоемов. Практическое и санитарно-медицинское значение водорослей.

Обзор жизненных циклов эукариотных водорослей. Представление об их возможной эволюции. Зиготические жизненные циклы. Спорические жизненные циклы. Гаметические жизненные циклы. Особенности их у диатомей, фукусовых, зеленых водорослей.

Планктонные, бентосные и почвенные водоросли.

Факторы, влияющие на распространение водорослей: соленость, рН, наличие в воде разных питательных веществ, свет, движение воды, температура. Классификация водорослей по отношению к этим факторам. Водоросли экстремальных условий, их особенности.

Экологические группы водных водорослей. Планктон. Нейстон. Виды, входящие в его состав. Бентос. Водоросли перифитона. Специализация относительно субстрата у некоторых из них.

Отдел Охрофитовые водоросли. Общая характеристика. Класс Желто-зеленые водоросли. Строение, распространение и экология. Систематика и представители. Класс Бурые водоросли. Общая характеристика. Строение таллома, размножение, распространение, использование человеком. Представители. Класс Золотистые водоросли.

Отдел Красные водоросли. Общая характеристика. Строение таллома, размножение, распространение, использование человеком. Деление на классы и порядки. Представители.

Отдел Диатомовые водоросли. Строение, размножение, распространение и экология. Систематика и представители. Классы Пеннатные и Центрические. Основные представители диатомовых водорослей в оз. Байкал.

Отдел Сине-зеленые водоросли. Особенности строения клетки. Размножение, распространение и экология. Систематика.

Отдел Зеленые водоросли. Строения клетки. Различные типы таллома. Систематика. Деление на классы. Размножение, распространение и экология.

Филогения и геномные исследования водорослей.

## **Рекомендуемая литература**

### *Основная:*

1. Альгология: учебное пособие / Л.Ю. Халиуллина. – Казань: ИПК «Бриг», 2018. – 86 с.
2. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Т. 1. Ботаника: Водоросли и грибы. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 320 с.
3. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Т. 2. Ботаника: Водоросли и грибы. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 320 с.
4. Ботаника в 4 т. Т.3 Высшие растения: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.К. Тимонин. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.
5. Ботаника: Курс альгологии и микологии: Учебник / Под ред. Ю.Т. Дьякова. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 559 с.
6. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений: Учебник. Изд. 4-е, доп. – М.: Книжный дом «Либроком», 2010. – 510 с.

7. Ботаника: Учеб. для вузов / Андреева И.И., Родман Л.С. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство "КолосС", 2005. – 528 с.
8. Ефимов П.Г. Альгология и микология: учебное пособие / Ред. Е.Ю. Митрофанова. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 120 с.
9. Зитте П., Вайлер Э.В., Кадерайт Й.В. и др. Ботаника. (На основе учебника Э. Страсбургера, Ф. Нолля, Г. Шенка, А.Ф.В. Шимпера) Учебник для вузов. Т. 1. Клеточная биология. Анатомия. Морфология. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 367 с.
10. Камелин Р.В. Лекции по систематике растений. – Барнаул: Азбука, 2004. – 226 с.
11. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. Учебник. – М.: Либроком, 2001. – 512 с.
12. Шамров И.И. Современные проблемы ботаники (учебное пособие). – СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2010. – 123 с.

*Дополнительная:*

1. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений / Учеб. для вузов / Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 543 с.
2. Бояркин В.М., Бояркин И.В. География Иркутской области (История, природа, население, хозяйство, экология). Энциклопедический справочник. 7-е издание, переработ. И допол. — Иркутск: Сарма, 2011. – 256 с.
3. Высшие водные растения озера Байкал / Азовский М. Г., Чепинога В. В. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. – 157 с.
4. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника высших или наземных растений. – М.: Academia, 2000. – 430 с.
5. Захарова О.А. История науки. Ботаника: учебное пособие / О.А. Захарова, Ф.А. Мусаев. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 134 с. — ISBN 978-5-4486-0250-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72804.html>.
6. Лемеза Н.А. Альгология и микология. Практикум: Учеб. пособие / Н.А. Лемеза – Мн.: Вышэйшая школа, 2008. – 201 с.
7. Медведев С.С. Физиология растений: учебник – СН/ БХВ-Петербург, 2013. – 512 с.
8. Поповская Г.И., Генкал С.И., Лихошвай Е.В. Диатомовые водоросли планктона озера Байкал. Атлас-определитель / отв. ред. И.С. Трифонова. – Новосибирск: Наука, 2011. – 192 с.
9. Чепинога В.В. и др.: Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения) / В.В. Чепинога и др. - Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2008. – 327 с.
10. Biology of Algae, Lichens and Bryophytes / Büdel, Burkhard, Friedl, Thomas, Beyschlag, Wolfram. – Springer Berlin Heidelberg, 2023.
11. Phycology / Robert Edward Lee. – Cambridge University Press, 2008.
12. Algae. Anatomy, Biochemistry, And Biotechnology / Laura Barsanti, Paolo Gualtieri. – Istituto di Biofisica, Pisa, Italy. – 2014.

ЛИСТ ОБНОВЛЕНИЯ

| Дата | Внесенные обновления   | Подпись |
|------|--|---------|
|      | <p>Удалено из списка литературы:</p> <p>Алексеев Е.Б., Губанов И.А., Тихомиров В.Н. Ботаническая номенклатура. М: изд-во Московского университета, 1989 г., 169 с.</p> <p>Аненхонов О.А., Пыхалова Т.Д. Конспект флоры сосудистых растений Забайкальского национального парка. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. – 228 с.</p> <p>Атлас: Иркутская область. Экологические условия развития. — Москва-Иркутск, 2004.</p> <p>Биологический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия. 1989 г., 864 с.</p> <p>Большая Российская Энциклопедия. — Т. 11. Иркутская область.</p> <p>Бояркин В. М., Бояркин И. В. География Иркутской области. — Сарма, 2011.</p> <p>Васильев А.Е. и др. Ботаника: Анатомия и морфология растений. Учеб. пособие. М.: Просвещение, 1988 г., 480 с.</p> <p>Васильев А.Е. Функциональная морфология секреторных клеток растений. Л.: Наука, 1977 г., 208 с.</p> <p>Винокуров М. А., Суходолов А. П. Экономика Иркутской области. — Т. 1. Глава 1. Географические характеристики.</p> <p>Горленко М.В. Курс низших растений. – М.: «Высшая школа», 1981.</p> <p>Горышина Т.К Экология растений. М.: Высшая школа, 1979. - 367 с.</p> <p>Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т. 1-3. – М.: «Мир», 1990.</p> <p>Груба З., Рехиигл М. Микротельца и родственные им структуры. - М: Мир, 1972. - 310 с.</p> <p>Данилова М.Ф. Структурные основы поглощения веществ корнем. - Л.: Наука, 1974. – 206 с.</p> <p>Дарвин Ч. Происхождение видов. – М.-Л.: «Сельхозгиз», 1952.</p> <p>Дубинин Н.П. Общая генетика. – М.: «Наука», 1986.</p> <p>Еськов К.Ю. История Земли и жизни на ней. - М.: МИРОС- Наука, 2000. – 352 с.</p> |         |

Жизнь растений / Под ред. А.Л. Тахтаджяна, Т. 1-6. – М.: «Просвещение», 1974-1982.

Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника (систематика растений). – М.: «Просвещение», 1975.

Майр Э. Популяции, виды и эволюция. – М.: «Мир», 1974.

Мюллер Э., Леффлер В. Микология. – М.: «Мир», 1995.

Никитин А.А., Панков И.А. Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений. – Л.: «Наука», 1982.

Полевой В.В. Физиология растений. – М.: «Высшая школа», 1989.

Растительный мир Земли / Под ред. Ф. Фукарека, Т. 1-2. – М.: «Мир», 1982.

Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. Т. 1-2. – М.: «Мир», 1990.

Тахтаджян А.Л. Основы эволюционной морфологии покрытосеменных. – М.-Л.: «Наука», 1964.

Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение (Дарвинизм). – М.: «Высшая школа», 1998.

Ясенко-Хмелевский А.А. Краткий курс анатомии растений. – М.: «Высшая школа», 1961.

Перенесено из списка дополнительной литературы в основной:

Ботаника: курс альгологии и микологию. Учебник / Под ред. Ю.Т. Дьякова. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 559 с.

Добавлено в основной список литературы:

Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Т. 1. Ботаника: Водоросли и грибы. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 320 с.

Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Т. 2. Ботаника: Водоросли и грибы. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 320 с.

Ботаника в 4 т. Т.3 Высшие растения: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.К. Тимонин. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.

Зитте П., Вайлер Э.В., Кадерайт Й.В. и др. Ботаника. Учебник для вузов. Т. 1. Клеточная биология. Анатомия. Морфология. М., 2007. 367с.

Камелин Р.В. Лекции по систематике растений. Барнаул: Азбука, 2004. 226с.

Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. Учебник. М.: Либроком, 2001. 512с.

Шамров И.И. Современные проблемы ботаники (учебное пособие). СПб: Изд-во РГПУ им.А.И. Герцена, 2010. 123 с.

Ефимов П. Г. Альгология и микология: учебное пособие / Ред. Е.Ю. Митрофанова. – Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2011. 120 с.

Альгология: учебное пособие / Л.Ю. Халиуллина. – Казань: ИПК «Бриг», 2018. – 86 с.

Biology of Algae, Lichens and Bryophytes / Büdel, Burkhard, Friedl, Thomas, Beyschlag, Wolfram. – Springer Berlin Heidelberg, 2023.

Phycology / Robert Edward Lee. – Cambridge University Press, 2008.

Algae. Anatomy, Biochemistry, And Biotechnology/ Laura Barsanti, Paolo Gualtieri. – Istituto di Biofisica, Pisa, Italy. – 2014.