



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт садоводства и ландшафтной архитектуры
Кафедра ботаники, селекции и семеноводства садовых растений

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке
и инновационному развитию

 А.В. Журавлев
«30» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
БОТАНИКА

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
БОТАНИКА

Научная специальность: **1.5.9. Ботаника**

Отрасль наук биологические

Год обучения – 2

Семестр обучения – 4

Москва, 2023

Содержание

| | |
|---|-----------|
| АННОТАЦИЯ | 5 |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)..... | 6 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ..... | 6 |
| | |
| 3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)..... | 7 |
| 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)..... | 7 |
| 5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ..... | 8 |
| 6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ..... | 8 |
| 7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМЫ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ..... | 8 |
| 7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ..... | 8 |
| 7.2 Содержание дисциплины..... | 9 |
| 7.3 Образовательные технологии..... | 14 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)..... | 15 |
| 8.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля)..... | 15 |
| 9. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ..... | 16 |
| | |
| 10 РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ..... | 20 |
| 10. Перечень основной литературы..... | 20 |
| 1 | |
| 10. Перечень дополнительной литературы..... | 20 |
| 2 | |
| 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»..... | 20 |
| 3 | |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса..... | 21 |
| 4 | |
| 10. Описание материально-технической базы..... | 21 |
| 5 | |
| 10.5.1 Требования к аудиториям..... | 21 |
| 10.5.2 Требования к специализированному оборудованию..... | 22 |
| 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)..... | 22 |
| 12 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)..... | 22 |

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Ботаника» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по научной специальности 1.5.9. Ботаника, программе аспирантуры Ботаника.

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области ботаники. Дисциплина (модуль) «Ботаника» в системе биологических наук изучает особенности строения, жизнедеятельности растений, их многообразие, систематику, основы экологии и географии, а также практическое применение. Излагаются вопросы о строении растений разных жизненных форм и систематических групп, особенности их анатомии, структуре репродуктивных органов, современные подходы в систематике и филогенетике растений. Аспиранты получают представление о современных тенденциях развития ботаники, ее актуальных проблемах, методах исследования структуры и жизнедеятельности растений. Рассматриваются прикладные аспекты ботаники, касающиеся биоморфологии и репродуктивной биологии хозяйственно ценных видов (культурных растений), особенности интродукционного испытания новых культур, проблема инвазионных видов.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуль) «Ботаника» составляет 3 зачетных ед., в объеме 108 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опроса, собеседования и контрольных работ, с оценкой самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Ведущие преподаватели: Е.Ю. Ембатурова, к.б.н.; Е.В. Соломонова, к.б.н., доцент; Д.Л. Матюхин, к.б.н., доцент; И.А. Савинов, д.б.н., доцент; Ю.С. Черятова, к.б.н., доцент

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины (модуля) «Ботаника» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области фундаментальной и прикладной ботаники, познания жизни растений, ознакомление с современными методами исследования растений.

Задачи дисциплины:

- сформировать у аспирантов представление о современной ботанике, ее проблемах и перспективах.
- познакомить с современными тенденциями в развитии ботаники в целом и отдельных ее разделов.
- дать представление аспиранту об основных научных проблемах при междисциплинарном (анатомическом, морфологическом и экологическом) подходе к изучению растений.
- подготовить аспирантов к применению полученных знаний при решении теоретических и прикладных проблем использования растений в практических целях (лекарственных, пищевых, технических, кормовых, мелиоративных, озеленительных и др.); акклиматизации и введения растений в культуру; индикации и мониторинга природной среды и растительного покрова;
- сформировать навыки самостоятельной профессиональной научно-исследовательской и педагогической деятельности в области ботаники.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).

Дисциплина (модуль) «Ботаника» входит в образовательный компонент Структуры программы аспирантуры. Дисциплина «Ботаника» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по Специальной дисциплине «Ботаника» по научной специальности 1.5.9. Ботаника, соответствует требованиям программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, Учебному плану по программе аспирантуры, решению учебно-методической комиссии и Ученого совета института, отечественному и зарубежному опыту, должна учитывать следующее знание научных разделов: цитологию, анатомию, морфологию, систематику и экологию.

Предшествующим курсом в магистратуре и специалитете, на которых непосредственно базируется дисциплина является: ботаника.

Особенностью дисциплины (модуля) «БОТАНИКА» является естественнонаучная направленность. Аспирантам в области ботаники необходимо ориентироваться в общих проблемах науки, иметь представления о современных тенденциях ее развития (со специальным фокусом в область ботаники), владеть инструментарием современной науки и наукометрии. Это

предполагает знания принципов и методов науки вообще, ее методологии и истории, знания в области естественных наук (математики, физики, химии, геологии и географии).

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (14 часов занятия лекционного типа, 14 часов занятия семинарского типа), 79 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Планируемый результат освоения дисциплины: способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области ботаники, строению и жизнедеятельности растений, их разнообразию.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью устного опроса и оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) Ботаника, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

| № п/п | Результат освоения дисциплины | В результате изучения дисциплины(модуля) обучающиеся должны: | | |
|-------|--|---|--|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 1 | Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области ботаники, строению и жизнедеятельности растений, их разнообразию | Ориентироваться в проблемах современной ботаники; знать особенности строения и жизнедеятельности растений, основы систематики и основные группы | Планировать и ставить эксперименты; проводить наблюдения; иметь навыки работы с гербарными коллекциями; работать с «Флорами» и «Определителя | Современными методами ботанических исследований |

| | | | | |
|--|--|-------------------------------|--|--|
| | | растений с их характеристикой | ми»; работать с отечественной и зарубежной литературой; готовить аналитические обзоры, научные статьи; самостоятельно планировать новые исследования | |
|--|--|-------------------------------|--|--|

5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по цитологии, анатомии, морфологии, систематики и экологии растений.

6. Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.

7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

| Вид учебной работы | Трудоемкость | |
|--|----------------------|------------|
| | зач. ед. | час. |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 3 | 108 |
| Аудиторные занятия | 0,78 | 28 |
| Лекции (Л) | 0,39 | 14 |
| Практические занятия (ПЗ) | | |
| Семинарские занятия (СЗ) | 0,39 | 14 |
| в т.ч. контактная работа в период аттестации | | |
| Самостоятельная работа (СРА)¹ | 2,19 | 79 |
| в том числе: | | |
| реферат | | |
| самоподготовка к текущему контролю знаний | 2,19 | 79 |
| др. виды | | |
| Вид контроля: | 0,03 | 1 |
| | кандидатский экзамен | |

7.2. Содержание дисциплины (модуля)

¹ Оставить только те виды учебной работы, которые включены в СРА по дисциплине

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (модулей) | Всего, час. | Контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. |
|--|-------------|-------------------------|-----------|----------|------------------------------|
| | | Лекция | ПЗ | КРА | |
| Раздел I. Актуальные проблемы морфологии и анатомии растений | 18 | 4 | 4 | | 10 |
| Тема 1 Современная биоморфология растений (основы учения о жизненных формах) | 9 | 2 | 2 | | 5 |
| Тема 2 Основы репродуктивной биологии растений | 9 | 2 | 2 | | 5 |
| Раздел II. Современные подходы в систематике растений: молекулярно-филогенетические данные и как их интерпретировать? | 31 | 6 | 6 | | 18 |
| Тема 3. Методология современной кладистики | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| Тема 4. Молекулярные данные: как их получать и как с ними работать? | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| Тема 5. Современные системы высших споровых, голосеменных и цветковых растений (APG и пр.) | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| Раздел III. Избранные главы флористики | 23 | 4 | 4 | | 15 |
| Тема 6. Основы экологии и географии растений | 7 | 1 | 2 | | 5 |
| Тема 7. Как изучать флору и растительность? | 7 | 1 | 1 | | 5 |
| Тема 8. Интродукция, натурализация и проблема биологических инвазий | 9 | 2 | 1 | | 5 |
| Подготовка к кандидатскому экзамену | 36 | | | | 36 |
| Контактная работа в период аттестации | 1 | | | 1 | |
| Итого по дисциплине (модулю) | 108 | 14 | 14 | 1 | 79 |

Содержание дисциплины (модуля) Лекционные занятия

Раздел 1 Актуальные проблемы морфологии и анатомии растений

Тема 1 Современная биоморфология растений (основы учения о жизненных формах)

Понятие "жизненная форма" в историческом и современном аспектах. Классификации жизненных форм растений: К. Раункиер, его биоморфологический спектр, И.Г. Серебряков. Признаки, используемые при выделении жизненных форм. Интенсификация процессов роста и развития растений. Вегетативная подвижность: разнообразие, классификация, эволюционное и прикладное значение. Понятия "экобиоморфа" и "онтобиоморфа". Роль биоморфологических исследований в современной ботанике.

Тема 2 Основы репродуктивной биологии растений

Репродуктивная биология и биология размножения покрытосеменных: понятия и определения. Вегетативное размножение растений: сарментация, партикуляция и вегетативная диаспория. Репродукция.

Морфобиологические причины гетерогенности популяций покрытосеменных растений. Типы гетерогенности: явная и скрытая, их сочетание в популяциях. Типы и формы проявления полового полиморфизма на популяционном и видовом уровнях. Гермафродитные растения, способы предотвращения самоопыления у них. Однодомность и ее варианты: моноэция, андромоноэция, гиномоноэция, тримonoэция. Двудомные (диэцичные, андродиэцичные, гинодиэцичные, многообразно-двудомные) и трехдомные (триэцичные) растения. Полигамные (полиэцичные) растения. Биологическое значение типов и вариантов полового полиморфизма у покрытосеменных. Гетеростилия (тристилия) и ее биологическое значение. Полиплоидия как один из способов создания биологического разнообразия в популяциях. Типы полиплоидии. Гибридизация.

Амфимиксис, апомиксис и их биологическое значение. Особенности цветения и опыления отдельного цветка и цветения в пределах особи; опыление в популяциях и фитоценозах. Плодоношение и семенная продуктивность растений. Покой и прорастание семян. Гетерокарпия. Способы распространения плодов и семян как важнейшая основа фитохорологии.

Фруктификации, цветок и плод: проблемы терминологии и гомологии. Интерпретация осевых и аппендикулярных органов цветка. Принципы классификации плодов. Основные корреляции в строении плодов и семян у разных типов плодов. Актуальные проблемы эволюционной карпологии.

Раздел II. |Современные подходы в систематике растений: молекулярно-филогенетические данные и как их интерпретировать?

Тема 3 Методология современной кладистики

Кладистика как направление филогенетической систематики. Дивергенция, концепция монофилии. Основы построения кладистических деревьев. Сбор данных и формирование выборки. Кладистическая матрица. Обработка и ее результаты. Принципы реконструкции филогенеза. Родство,

концепция предка, гомология, признак, сходство, взвешивание. Анализ признаков. Филогенетическая гипотеза. Построение филогенетического дерева: принципы совместимости, парсимонии, наибольшего правдоподобия. Вероятностные оценки деревьев. Компьютерное моделирование. Основы моделирования филогенеза по методу SYNAP.

Кладогенетика и систематика. Кладогенетика и историческая биогеография. Прикладной аспект.

Тема 4 Молекулярные данные: как их получать и как с ними работать?

Структура ДНК, РНК и белка. Особенности генома растений. Спор о связи генотипа и фенотипа. Концепция молекулярных часов эволюции. Методы современной геносистематики. Интерпретация молекулярных признаков. Молекулярные методы в понимании ключевых событий в эволюции высших растений.

Тема 5. Современные системы высших споровых, голосеменных и цветковых растений (APG и пр.).

Введение. Основные понятия и подходы. Происхождение высших растений. Об объеме группы Bryophyta. Взаимоотношения основных групп высших споровых растений. О происхождении семенных растений. Объем голосеменных и покрытосеменных по молекулярным данным. Обзор системы APG: 4 версии.

Раздел III. Избранные главы флористики

Тема 6. Основы экологии и географии растений

Предмет, объекты и методы экологии и географии растений. Экологические факторы, исторические условия, изменения климата и другие условия, определяющие распределение растений.

Ареал, его структура, развитие, методы изучения. Типы ареалов. Дизъюнкции, эндемизм и реликты.

Флора. Основные характеристики.

География растительности.

Основные типы растительности Земли. Зональная, интразональная и экстразональная растительность.

Тема 7. Как изучать флору и растительность?

Определение понятий «флора» и «растительность» как две стороны (характеристики) растительного покрова – количественная и качественная. Современные методы изучения флоры. Методы фитоценологии.

Тема 8. Интродукция, натурализация и проблема биологических инвазий

История и современные подходы в интродукции растений. Методы интродукции растений и понятие адаптации видов к новым условиям. Акклиматизация и натурализация. Инвазионные виды.

Содержание практических/семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено) | № и название практических/семинарских занятий | Вид контрольного мероприятия | Количество академических часов |
|--|---|--|----------------------------------|--------------------------------|
| Раздел I. Актуальные проблемы морфологии и анатомии растений | | | | 4 |
| | Тема 1 Современная биоморфология растений (основы учения о жизненных формах) | 1. Проведение полного биоморфологического анализа растений разных жизненных форм | Устный опрос, контрольная работа | 2 |
| | Тема 2 Основы репродуктивной биологии растений | 1. Современные методы изучения опыления семенных растений 2. Методы анатомического изучения плодов и семян, основные корреляции в их строении у разных растений. Строение перикарпия и спермодермы. 3. Структуры и физиологические процессы, обеспечивающие покой и прорастание семян. | Устный опрос, контрольная работа | 2 |
| Раздел II. Современные подходы в систематике растений: молекулярно-филогенетические данные и как их интерпретировать? | | | | 6 |
| | Тема 3 Методология современной кладистики | 1. Освоение компьютерных алгоритмов кладистического анализа | Устный опрос, контрольная работа | 2 |
| | Тема 4 Молекулярные данные: как их получать и как с ними работать? | 1. Анализ готовых молекулярных деревьев | Устный опрос, контрольная работа | 2 |
| | Тема 5 Современные системы высших споровых, голосеменных и цветковых растений (APG и пр.) | 1. Системы APG 4 версии: тенденции изменений (критический анализ) | Устный опрос, контрольная работа | 2 |
| Раздел III. Избранные главы флористики | | | | 4 |
| | Тема 6 Основы экологии и географии растений | 1. Моделирование влияния отдельных экологических факторов на растения 2. Моделирование | Устный опрос, контрольная работа | 2 |

| | | | | |
|-------------------------------------|--|---|----------------------------------|----|
| | | природных и вторичных ареалов отдельных видов растений | | |
| | Тема 7 Как изучать флору и растительность? | 1. Обзор методов флористических исследований 2. Обзор методов изучения растительности | Устный опрос, контрольная работа | 1 |
| | Тема 8 Интродукция, натурализация и проблема биологических инвазий | 1. Оценка адаптационных способностей видов 2. Оценка последствий внедрения отдельных видов растений (анализ тенденций и моделей) | Устный опрос, контрольная работа | 1 |
| Итого по дисциплине (модулю) | | | | 14 |

7.3. Образовательные технологии

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 9 часов (32% от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

Таблица 4 – Активные и интерактивные формы проведения занятий

| № п/п | Тема и форма занятия | | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Кол-во часов |
|-------|--|--------|---|--------------|
| | | | | |
| 1 | Современная биоморфология растений (основы учения о жизненных формах) | ПЗ, С* | Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия | 1 |
| 2 | Основы репродуктивной биологии растений | ПЗ, С | Лекция-визуализация | 1 |
| 3 | Методология современной кладистики | ПЗ, С | Проблемная лекция | 1 |
| 4 | Молекулярные данные: как их получать и как с ними работать? | ПЗ, С | Проблемная лекция | 1 |
| 5 | Современные системы высших споровых, голосеменных и цветковых растений (АРГ и пр.) | ПЗ, С | Проблемная лекция | 2 |
| 6 | Основы экологии и географии растений | ПЗ, С | Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия | 1 |
| 7 | Как изучать флору и растительность? | ПЗ, С | Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия | 1 |
| 8 | Интродукция, натурализация и | ПЗ, | Проблемная лекция | 1 |

| | | | | |
|-------|--------------------------------|---|--|---|
| | проблема биологических инвазий | С | | |
| Всего | | | | 9 |

* ПЗ – практическое занятие, С – семинар

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю):

8.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля) Ботаника

Таблица 5 – Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-----------------|---|---|--------------|
| Раздел 1 | | | 10 |
| 1. | Тема 1 Современная биоморфология растений (основы учения о жизненных формах) | Учение о жизненных формах в историческом аспекте | 5 |
| 2. | Тема 2 Основы репродуктивной биологии растений | Способы вскрывания плодов. Способы распада плодов. Классификация семян. Строение семян однодольных и двудольных растений. Соплодия. Гетерокарпия и гетероспермия Основные способы диссеминации | 5 |
| Раздел 2 | | | 18 |
| 3. | Тема 3 Методология современной кладистики | Методы «ручной» обработки данных | 6 |
| 4. | Тема 4 Молекулярные данные: как их получать и как с ними работать? | Структура генома растений Методы анализа генома | 6 |
| 5. | Тема 5 Современные системы высших споровых, голосеменных и цветковых растений (АРГ и | Становление систем высших растений в историческом аспекте | 6 |

| № п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-------|--|---|--------------|
| | пр.) | | |
| | Раздел 3 | | 15 |
| 6. | Тема 6 Основы экологии и географии растений | Классификация экологических факторов Биогеографическое деление суши (флористическое и фаунистическое) | 5 |
| 7. | Тема 7 Как изучать флору и растительность? | Количественные методы анализа флоры и растительности | 5 |
| 8. | Тема 8 Интродукция, натурализация и проблема биологических инвазий | Интродукция растений в ботанических садах России и мира (обзор) Факторы натурализации видов | 5 |
| | Подготовка к кандидатскому экзамену | | 36 |
| | ВСЕГО | | 79 |

9. Форма промежуточной аттестации и оценочные материалы, включающие:

Паспорт оценочного средства

| № п/п | Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины | Контролируемый результат освоения дисциплины или его часть | Оценочные средства | | Способ контроля |
|-------|---|--|------------------------------|-----------|----------------------------|
| | | | Наименование | № задания | |
| 1 | Современная биоморфология растений (основы учения о жизненных формах) | Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области ботаники, строению и жизнедеятельности растений, их разнообразию | Контрольные задания, вопросы | 1 | Опрос, контрольные задания |
| 2 | Основы репродуктивной биологии растений | | Контрольные задания, вопросы | 2, 3 | Опрос, контрольные задания |
| 3 | Методология современной кладистики | | Контрольные задания, вопросы | 4 | Опрос, контрольные задания |
| 4 | Молекулярные данные: как их получать и как с ними работать? | | Контрольные задания, вопросы | 4 | Опрос, контрольные задания |
| 5 | Современные системы высших споровых, голосеменных и | | Контрольные задания, вопросы | 4 | Опрос, контрольные задания |

| | | | | |
|---|---|------------------------------|---|----------------------------|
| | цветковых растений (APG и пр.) | | | |
| 6 | Основы экологии и географии растений | Контрольные задания, вопросы | 5 | Опрос, контрольные задания |
| 7 | Как изучать флору и растительность? | Контрольные задания, вопросы | 5 | Опрос, контрольные задания |
| 8 | Интродукция, натурализация и проблема биологических инвазий | Контрольные задания, вопросы | 5 | Опрос, контрольные задания |

Показатели и критерии определения уровня сформированности результата освоения дисциплины

| № п/п | Результат освоения дисциплины или его часть | Уровень сформированности результата освоения дисциплины | | |
|-------|--|---|--|--|
| | | Пороговый | Достаточный | Повышенный |
| | Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области ботаники, строению и жизнедеятельности растений, их разнообразию | <p>Знать: Общие, но не структурированные знания объектов и методов ботанических исследований, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач</p> <p>Уметь: В целом успешно, но не систематически самостоятельно ставить задачу исследований в области ботаники, осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов</p> <p>Владеть: В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа и оценки современного состояния вопросов ботаники</p> | <p>Знать: Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных объектов и методов исследований, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных</p> <p>Уметь: В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в самостоятельной постановке задач исследований в области ботаники, анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов</p> <p>Владеть: В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа и</p> | <p>Знать: Сформированные систематические знания объектов и методов исследований, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных</p> <p>Уметь: Сформированное умение самостоятельно ставить задачу исследований в области ботаники, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p> <p>Владеть: Успешное и систематическое применение навыков анализа и оценки современного состояния вопросов ботаники</p> |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | оценки современного состояния вопросов ботаники | |
|--|--|--|---|--|

Контрольные задания и иные материалы оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования результата освоения дисциплины «Ботаника»

- Примеры контрольных работ по темам:

1. Жизненные формы как объект биоморфологии. Основные понятия.
2. Классификация жизненных форм И.Г. Серебрякова
3. Биологические типы Х. Раункиера.
4. Модульная организация растений: отражение в биоморфологии.

1. Типы и формы вегетативной подвижности у растений.
2. Основные формы биотического и абиотического опыления растений.
3. Номенклатура плодов. Принципы классификации плодов.
4. Происхождение семени. Семязачаток и семя.
5. Сочетание способов диссеминации.
6. Практическое использование плодов. Группы растений по характеру использования плодов. Пищевые растения. Кормовые растения. Лекарственные растения. Технические растения. Волокнистые растения. Поделочные растения.

1. Основные принципы современной кладистики.
2. Система APG: основные принципы.
3. Основные характеристики генома растений.
4. Молекулярные данные об объеме мохообразных.
5. Молекулярные данные об объеме плауновидных, хвощевидных и папоротникообразных.
6. Молекулярные данные об объеме семенных растений.
7. Кладистика, молекулярная филогенетика и традиционные подходы к систематике растений: возможности и ограничения.

1. Флора и растительность. В чем разница?
2. Флористическое районирование Земли.
3. Ареал таксона.
4. Экологические группы растений относительно режимов факторов.
5. Интродукция и процесс натурализации.
6. Биологические инвазии.

- Вопросы для устного (письменного) опроса по темам:

1. Проведите полный биоморфологический анализ растения (на выбор преподавателя)
2. Преимущества автогамии и перекрестного опыления в различных условиях среды.
3. Спектр форм диссеминации в основных фитоценозах Земли.

4. Дайте анализ представленной молекулярной кладограмме.

5. Дать экологическую оценку возможности произрастания определенного вида в тех или иных условиях, его возможных конкурентных отношений с другими видами.

- Примерный перечень вопросов к кандидатскому экзамену представлен в Программе кандидатского экзамена, принятой на Ученом совете института и утвержденной профильным проректором.

- Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.

В критерии оценки знаний входят:

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение аспиранта использовать знания при ответе в определенной речевой ситуации;
- четкость и грамотность изложения ответа.

Критерии оценивания ответа аспиранта

Таблица 6 – Критерии оценивания ответа аспиранта в ходе кандидатского экзамена

| Оценка | Критерий |
|-----------------------|---|
| «ОТЛИЧНО» | Аспирант продемонстрировал знание основных проблем и методов современной ботаники; ее методологию, детально ориентируется в вопросах морфологии, анатомии, систематики, экологии и географии растений |
| «ХОРОШО» | Аспирант, в основном, неплохо ориентируется в основных проблемах и методах современной ботаники; ее методологии, хорошо ориентируется в вопросах морфологии, анатомии, систематики, экологии и географии растений |
| «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» | Аспирант в общем знаком с основными проблемами и методами современной ботаники; ее методологией, в основном ориентируется в большинстве вопросов морфологии, анатомии, систематики, экологии и географии растений |
| «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» | Аспирант совершенно не ориентируется в основных проблемах и методах современной ботаники; ее методологии, постоянно путается или сбивчиво отвечает на вопросы по морфологии, анатомии, систематики, экологии и географии растений |

Формы промежуточной аттестации по дисциплине: кандидатский экзамен.

10. Ресурсное обеспечение:

10.1 Перечень основной литературы

1. Андреева И. И. Ботаника : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям и специальностям агрономического образования / И. И. Андреева, Л. С. Родман ; Ассоциация "Агрообразование". - 4-е изд., перераб. и доп. . - М. : КолосС, 2010. - 582 с.
2. Коровкин О. А. Ботаника : учебник для подготовки бакалавров по направлениям 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / О. А. Коровкин. - Москва : КНОРУС, 2018. - 434 с.
3. Родман Л. С. География и экология растений : учебное пособие / Л. С. Родман. - Москва : Транслог, 2018. - 108 с.

10.2 Перечень дополнительной литературы (не более 10 единиц.)

1. Определитель сосудистых растений центра европейской России = Определитель сосудистых растений : учебное пособие / И. А. Губанов [и др.]. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Аргус, 1995. - 560 с.
2. Игнатъева И. П. Метаморфозы вегетативных органов покрытосеменных : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям и специальностям агрономического профиля / И. П. Игнатъева, И. И. Андреева. - Москва : КолосС, 2008. - 347 с.
3. Коровкин О. А. Основные термины и понятия морфологии и анатомии высших растений : словарь / О. А. Коровкин ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. - 164 с.
4. Ботаника. Систематика растений и грибов. Практикум : учебное пособие для вузов / И. А. Савинов [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 84 с.
5. Черятова, Юлия Сергеевна. Иллюстрированный словарь-справочник по анатомии растений: учебное пособие / Ю. С. Черятова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. — 80 с.: рис. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo320.pdf>.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru
2. Научная электронная библиотека e-library.ru (свободный доступ)
3. База данных «Флора сосудистых растений Центральной России» - <http://www.jcabi.ru/ecol/index.shtml> (свободный доступ)

4. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm> (свободный доступ)
5. Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН - www.gbsad.ru (свободный доступ)
6. Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/> (свободный доступ)
7. Центр охраны дикой природы: <http://biodiversity.ru/> (свободный доступ)
8. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран: <http://www.plantarium.ru/> (свободный доступ)
9. POWO: Plants of the World online, <https://powo.science.kew.org/>
10. World flora online, <http://www.worldfloraonline.org/>
11. A Community for Naturalists, iNaturalist, <https://www.inaturalist.org/>
12. Электронная библиотечная система «Флора и фауна» по адресу: <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

10.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы:

1. Сеть Интернет
2. Программы пакета Microsoft Office (Word, Excel)
3. Современные пакеты молекулярно-филогенетического анализа.

10.5 Описание материально-технической базы.

Для реализации программы подготовки по дисциплине (модулю) «БОТАНИКА» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Современные микроскопы
2. Нагревательный столик
3. Микротом
4. Мультимедийную аппаратуру.
5. Компьютерную технику с возможностью подключения к сети

"Интернет".

Кафедра располагает следующими приборами и инструментами: микроскопы «Carl Zeiss Primo Star», нагревательный столик и салазочный микротом для изготовления микропрепаратов, мультимедийный проектор, компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет».

Средствами обеспечения освоения дисциплины являются постоянные и временные микропрепараты по анатомии стебля и листьев, гинецея, плодов и семян, наборы сухих плодов и семян, живые и заспиртованные плоды, гербарий растений (или живые растения).

10.5.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине (модулю) «БОТАНИКА» необходимы: аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудованной техническими средствами обучения, служащими для

представления информации большой аудитории, аудиториями для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещением для самостоятельной работы аспирантов, оснащённой компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, помещением для хранения оборудования.

10.5.2 Требования к специализированному оборудованию

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных микроскопами «Carl Zeiss Primo Star», имеются нагревательный столик и салазочный микротом для изготовления микропрепаратов, мультимедийный проектор, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет».

11. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины (модуля)

Особенностью учебного процесса по освоению дисциплины «Ботаника», является то, что на протяжении всего курса аспирант имеет дело с растительными объектами или в виде микропрепаратов (временных или постоянных), или в виде гербарных образцов, или свежесобранными. Изучение этих объектов возможно только с использованием современных оптических средств – микроскопов, под руководством преподавателя.

Самостоятельная работа аспиранта должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем анатомии и морфологии вегетативных и генеративных органов растений, методов кладистики и молекулярной филогенетики, биоморфологического анализа.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине (модулю)

При преподавании дисциплины «Ботаника» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования модульности, обучения "до результата", индивидуализации. Использовать активные методы и учитывать индивидуально-психологические особенности личности при обучении, обеспечить профориентацию в процессе обучения.

Автор рабочей программы:

Доктор биологических наук, доцент И.А. Савинов


(подпись)