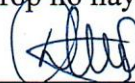


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –  
проректор по научной деятельности



\_\_\_\_\_ Д.А. Таюрский

« 9 \_\_\_\_\_ 2024 г.



**Программа**  
**кандидатского экзамена**  
**по научной специальности 1.5.9 Ботаника**

## **Цель и задачи кандидатского экзамена по специальности 1.5.9 Ботаника.**

### **Цель.**

Освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области ботаники и таких смежных наук как ботаническая география и фитоценология, ознакомление с современными достижениями анатомии и морфологии растений, систематики растений.

### **Задачи.**

Задачи экзамена – это выявление:

- профессиональных знаний о современных системах растений и главнейших таксонах, видовом разнообразии растений, в том числе редких и исчезающих видов, основных направлениях эволюции;
- знаний о спектре современных методов ботанических исследований, включая анатомо-морфологические, гистохимические, популяционной биологии растений, классификации растений и других, применяемых для решения задач современной ботаники;
- навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности в ботанике и междисциплинарных областях.

### **Основные требования.**

Кандидатский экзамен проводится в устной форме. Экзамен состоит из ответа на билет, который включает три вопроса из разделов программы по соответствующей направленности. Первый и второй вопросы посвящены фундаментальным основам физиологии и биохимии растений, третий – прикладным аспектам. Задания оцениваются от 0 до 100 баллов в зависимости от полноты и правильности ответов.

### **Порядок проведения кандидатского экзамена.**

### **Критерии оценивания.**

| <b>Критерии оценки ответа на вопросы</b>  | <b>Баллы</b> |
|---|--------------|
| Соискатель обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание разделов ботаники, умение свободно выполнять поставленные задачи, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной данной программой. Прекрасно освоил понятийный аппарат. Продемонстрировал высокий уровень понимания материала.   | 86-100       |
| Соискатель обнаружил полное знание вопросов ботаники, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную данной программой, показал базовый характер знаний по ботанике и способности к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.                             | 71-85        |
| Соискатель обнаружил низкий уровень знаний основ ботаники в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, показал удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат освоен частично. | 56-70        |

|   |             |
|---|-------------|
| Соискатель обнаружил значительные пробелы в знаниях основ ботаники, неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат не освоен. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень понимания материала. | менее<br>56 |
|---|-------------|

### **Вопросы программы кандидатского экзамена по научной специальности 1.5.9 Ботаника.**

**Тема 1.** Растительный покров как составная часть биосферы Земли. Краткий очерк истории ботаники. Место ботаники в системе биологических наук. Основные разделы и перспективы развития современной ботаники. Анатомия растений. Биоморфология. Альгология. Систематика. Фитоценология. Флористика. Связь ботаники с физиологией растений, биохимией.

**Тема 2.** Методы исследования структурной организации растений и их разнообразия. 1. Объекты и методы современной морфологии. Вклад морфологии в развитие прикладных вопросов ботаники. Методы цитологических и гистологических исследований. Сравнительно-морфологический или описательный метод; Изучение закономерностей формообразования (морфогенеза) в процессе индивидуального развития растения (онтогенеза); Изучение связей между структурой и функцией, между растениями и условиями внешней среды; Метод построения морфогенетических рядов; Морфолого-физиологический метод; Проведение ботанического мониторинга. Флористические и геоботанические методы исследований. Метод закладки пробных площадей. Метод экологических шкал. Картографический метод исследования.

**Тема 3.** Структурное разнообразие «низших», способы размножения и циклы развития. Цитологические особенности водорослей. Талломная организация. Эволюция тела, фотосинтетического аппарата, органов размножения. Основные отделы водорослей: Cyanophyta (Cyanobacteria), Ochrophyta, Chlorophyta, Charophyta. Видовое разнообразие. Экология водорослей и их охрана. Роль водорослей в процессе почвообразования. Значение водорослей в природе и жизни человека.

**Тема 4.** Структурная организация высших растений. Клеточное и тканевое строение растений. Ткани и системы тканей. Меристемы. Покровные ткани. Проводящие ткани (ксилема, флоэма). Основные ткани. Стела и ее типы. Морфология и анатомия органов растений. Основные вегетативные органы высших растений (корень, стебель и лист). Типы ветвления побега. Первичное и вторичное анатомическое строение. Лист (разнообразие структуры и функций). Анатомия листа. Корень (разнообразие структуры и функций). Анатомия корня. Метаморфозы органов. Размножение высших растений. Бесполое размножение. Семенное размножение. Строение цветка и соцветия. Стерильные элементы цветка. Андроцей (микроспорогенез, микрогаметогенез). Гинецей (мегаспорогенез, мегагаметогенез). Типы опыления. Двойное оплодотворение. Морфологические типы семян и пути развития семени. Строение плода, классификация плодов.

**Тема 5.** Основные отделы споровых растений и голосеменных: Bryophyta, Lycopodiophyta, Polypodiophyta. Видовое разнообразие, экология, охрана. Общая характеристика, классификация. Разнообразие жизненных форм, типы стел. Макрофиллия. Трофофиллы и спорофиллы. Строение, расположение и особенности вскрывания спорангиев. Изо- и гетероспория, особенности развития и строения заростков. Строение и жизненный цикл. Водные папоротники как представители разноспоровых папоротников. Происхождение голосеменных. Возникновение семязачатка и его строение у древнейших голосеменных. Биологическое значение семени.

**Тема 6.** Естественные и искусственные системы цветковых растений. Влияние учения Ч. Дарвина об эволюции на методологию и практику систематики высших растений. Задачи и методы систематики. Классификация (искусственные, естественные, филогенетические

системы), номенклатура (основные таксономические категории, бинарная номенклатура), филогенетика (изучение исторического развития растений, их таксонов). Таксономические категории и таксоны. Линии развития (клады) и уровни организации (грады), их отражение в системе. Монофилия, парафилия и полифилия. Гетеробатмия. Принципы построения систем. 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. Археогонимальные и цветковые, споровые и семенные растения. Гипотезы происхождения спорангиев и гаметаангиев. Филогенетические связи отделов высших растений.

**Тема 7.** Разработка А.Л. Тахтаджяном основных вопросов эволюционной морфологии покрытосеменных. Эволюция жизненных форм. Эволюция вегетативных органов покрытосеменных. Происхождение семязачатка однодольных. Эволюционные трансформации запасующих тканей семени. Эволюция проводящих тканей, эпидермы, меристемы. Основные направления изменения строения спермодермы в ходе эволюции. Эволюция корня. Эволюция листа и жилкования.

**Тема 8.** Система А.Л. Тахтаджяна. Краткий обзор основных таксонов цветковых. Magnoliidae, Ranunculidae, Rosidae, Asteridae, Liliidae. Особенности морфологического строения, строения репродуктивных органов. Система покрытосеменных, в основе которой лежат данные молекулярно-генетических исследований.

**Тема 9.** Флора. Видовой состав флоры (инвентаризация флор). Основа флористического исследования: полнота и учет обычных и редких видов. Ареалы растений и типы ареалов. История развития ареала. Богатство флоры. Распределение видов между родами и др. высшими таксонами. Экобиоморфная природа видов, слагающих флору. Связи с другими флорами. Выявление общности видового, родового и семейственного состава. Наличие эндемичных видов (самобытность флоры). Историческое происхождение растений и история их расселения. Ход истории флоры и физико-географические современные условия. Адвентивные растения: Апофиты; Археофиты; Кенофиты; По способу иммиграции – ксенофиты и эргазиофиты; По степени натурализации в естественных фитоценозах: Эфемерофиты; Колонофиты; Эпикофиты; Агрофиты. Антропофиты: культурные, сорные, рудеральные и другие растения. Понятие о флористическом районировании Земного шара. Основные фитоценозы России. Растительность. Распределение растительности в зависимости от климатических условий.

**Тема 10.** Антропогенное влияние на флору и растительность. Вопросы охраны растительного покрова. Заповедники России. Общая площадь заповедных земель в России. Биосферные заповедники. Понятие о фитоиндикации. Охрана видов. Красные книги. Особо охраняемые природные территории. Особо охраняемые природные территории Республики Татарстан. Заповедники и заказники Татарстана. Национальные парки. Памятники природы республики. Красная книга Татарстана. Экологический мониторинг. Локальный мониторинг. Региональный мониторинг. Глобальный мониторинг.

**Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы кандидатского экзамена в аспирантуру по научной специальности 1.5.9 Ботаника.**

### **Основная литература.**

1. Морфология растений: Учебное пособие / Викторов В.П. - М.: МПГУ, 2015. - 96 с. ISBN 978-5-4263-0238-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/754628>
2. Анатомия растений. Часть 1. Клетка. Ткани: Учебное пособие / Гуленкова М.А., Викторов В.П. - М.: МПГУ, 2015. - 120 с. ISBN 978-5-4263-0239-6 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/754429>

3. Анатомия растений. Часть 2. Вегетативные органы: Учебное пособие / Гуленкова М.А., Викторов В.П. - М.: МПГУ, 2017. - 160 с. ISBN 978-5-4263-0560-1 - Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=375122>
4. Основы биогеографии. Часть 1. География растений. [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Бабенко В.Г. - М.: Прометей, 2017. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906879561.html>
5. Анатомия растений Эзау. Меристемы, клетки и ткани растений: строение, функции и развитие. - Издательство "Лаборатория знаний", 2020. - 603с. - Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=358408>
6. Практическая геоботаника (анализ состава растительных сообществ): Учебное пособие / Тиходеева М.Ю., Лебедева В.Х. - СПб: СПбГУ, 2015. - 166 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=941935>

#### **Дополнительная литература.**

1. Ботаника: в 4 т. Т. 4. Систематика высших растений: учебник для студ. высш. учеб. заведений. В 2 кн. / под ред. А.К. Тимонина. Кн. 1 / А.К. Тимонин, В.Р. Филин. - М.: Издательский центр "Академия", 2009. 320 с.
2. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по биологическим специальностям / Л.И. Лотова. - Изд. 5-е. - Москва: URSS: [Либроком, 2013]. - 508 с.
3. Размножение растений: Учебник / Паутов А.А. - СПб: СПбГУ, 2013. - 164 с.: ISBN 978-5-288-05467-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/941413>
4. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника: в 4 т. Т. 1. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 320 с.
5. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника: в 4 т. Т. 2. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 320 с.
6. Биогеография: учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям / К.М. Петров; С.-Петербург. гос. ун-т. - Москва: Акад. Проект, 2006. - 398 с.

#### **Информационное обеспечение.**

|  |   |
|--|---|
| Платформа iNaturalist                                  | <a href="https://www.inaturalist.org/observations">https://www.inaturalist.org/observations</a>                   |
| GBIF   Global Biodiversity Information Facility        | <a href="https://www.gbif.org/ru/">https://www.gbif.org/ru/</a>   |
| Гербарий МГУ   | <a href="https://plant.depo.msu.ru/open/public/collections">https://plant.depo.msu.ru/open/public/collections</a> |
| Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна» | <a href="https://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm">https://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm</a>     |