

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. Таборский
« 26 » _____ 2025 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 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 5 баллов в зависимости от полноты и правильности ответов.

Порядок проведения кандидатского экзамена

Критерии оценивания

Критерии оценки ответа на вопросы	Оценка
Соискатель дает развернутый ответ на все вопросы билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины и теме диссертационного исследования; обнаружил полное всестороннее знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для эффективной научной и педагогической деятельности научно-педагогических кадров высшей квалификации по специальности 1.5.9 Ботаника.	Отлично (5 баллов)
Соискатель дает ответ на все вопросы билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины и теме диссертационного исследования, но не в полном объеме и/или допускает некоторые ошибки; обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для научной и педагогической деятельности научно-педагогических кадров высшей квалификации по специальности 1.5.9 Ботаника.	Хорошо (4 балла)
Соискатель допускает ошибки в ответах на вопросы билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины и теме диссертационного исследования; обнаружил не полное фрагментарное знание основного учебно-программного материала необходимого для научной и педагогической деятельности научно-педагогических кадров высшей квалификации по специальности 1.5.9 Ботаника.	Удовлетворительно (3 балла)

<p>Соискатель не знает ответа на вопросы билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины и теме диссертационного исследования; обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки и не способен осуществлять научную и педагогическую деятельность научно-педагогических кадров высшей квалификации по специальности 1.5.9 Ботаника.</p>	<p>Неудовлетворительно (2 балла)</p>
--	--

Вопросы программы кандидатского экзамена по научной специальности (1.5.9 физиология и биохимия растений)

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. Археогониальные и цветковые, споровые и семенные растения. Гипотезы происхождения спорангиев и гаметангиев. 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 запасющих 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 (шифр и
наименование научной специальности)**

Основная литература

1. Зайчикова, С. Г. Ботаника: учебник / С. Г. Зайчикова, Е. И. Барабанов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 288 с. - ISBN 978-5-9704-6390-1. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463901.html> (дата обращения: 16.12.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Бабенко, В. Г. Основы биогеографии: учебник для вузов / В. Г. Бабенко, М. В. Марков. - 3-е изд., стер. - Москва: Прометей, 2023. - 196 с. - ISBN 978-5-00172-399-8. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001723998.html> (дата обращения: 16.12.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Ермолаева, О. Ю. Летняя практика по ботанике с основами геоботаники: учебное пособие / О. Ю. Ермолаева, А. Ю. Матецкая ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2023. - 158 с. - ISBN 978-5-9275-4424-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2146698> (дата обращения: 16.12.2025). - Режим доступа: по подписке.
4. Эверт, Р. Ф. Анатомия растений Эзау. Меристемы, клетки и ткани растений: строение, функции и развитие / Р. Ф. Эверт; пер. с англ. под ред. А. В. Степановой. - 2-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 603 с. Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10". (Лучший зарубежный учебник) - ISBN 978-5-00101-661-8. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001016618.html> (дата обращения: 16.12.2025). - Режим доступа: по подписке.

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. Паутов, А. А. Размножение растений: Учебник / Паутов А.А. - СПб:СПбГУ, 2013. - 164 с.: ISBN 978-5-288-05467-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/941413> (дата обращения: 16.12.2025). - Режим доступа: по подписке.
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.
7. Тиходеева, М. Ю. Практическая геоботаника (анализ состава растительных сообществ): Учебное пособие / Тиходеева М.Ю., Лебедева В.Х. - СПб:СПбГУ, 2015. - 166 с.: ISBN 978-5-288-05635-2. - Текст: электронный. - URL:

<https://znanium.ru/catalog/product/941935> (дата обращения: 16.12.2025). – Режим доступа: по подписке.

8. Викторов, В. П. Морфология растений: учебное пособие / В. П. Викторов. - Москва: МПГУ, 2015. - 96 с. - ISBN 978-5-4263-0238-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/754628> (дата обращения: 16.12.2025). – Режим доступа: по подписке.

Информационное обеспечение

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