



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:

И.о. проректора по науке

И.Ю. Свиначев

“25” апреля 2022 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
БОТАНИКА

Научная специальность: 1.5.9 – Ботаника

Отрасль науки: биологические науки

Москва, 2022

Содержание

АННОТАЦИЯ	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА.....	6
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К СДАЧЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА	6
3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	9
4. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗНАНИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК	13
5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	15
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	16

АННОТАЦИЯ

Программа кандидатского экзамена имеет целью содействовать подготовке соискателей ученой степени кандидата наук к приобретению глубоких и упорядоченных знаний в области биологических наук. Прикладной задачей является подготовка к сдаче кандидатского экзамена по основным разделам науки ботаники. Соискатели ученой степени должны продемонстрировать высокий уровень знаний, умений и навыков в ботанике. В результате освоения настоящей программы должны:

- знать: современные методы исследований и информационно-коммуникационные технологии, необходимые и достаточные для решения задач при выполнении поставленной цели в процессе осуществления научно-исследовательской деятельности в области ботаники; научные достижения и современные методы исследований в области строения растительных клеток, тканей и органов растений, росте и развитии, экологии и географии растений, фитоценологии; современные теории происхождения и развития растительного мира, его разнообразие, классификации и номенклатуру разных групп растений; методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

- получить навыки самостоятельного научного анализа нормативных актов и научных текстов.

Оценка уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук проводится экзаменационными комиссиями в устной форме с обязательным оформлением ответов на вопросы в письменном виде.

Продолжительность кандидатского экзамена не более 1 часа.

Структура кандидатского экзамена:

Экзаменационный билет включает в себя 5 вопросов, по 1-2 из трех Разделов Программы и двух дополнительных вопросов по теме диссертационного исследования экзаменуемого, оформленных в дополнительной программе.

1. Цель и задачи кандидатского экзамена

Целью проведения кандидатского экзамена является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по научной специальности 1.5.9 - Ботаника и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация

Задачи: сформировать у аспиранта систематические знания о происхождении и развитии растительного мира, его разнообразии, классификациях и номенклатуре разных групп растений, о современных методах исследований в области строения растительных клеток, тканей и органов растений, росте и развитии, экологии и географии растений, фитоценологии.

2. Содержание разделов для подготовки к сдаче кандидатского экзамена

Раздел 1. Анатомия и морфология семенных растений

Тема 1.1. *Растительная клетка*

Клетка как основная структурная и функциональная единицы живой материи. Протопласт и его производные. Цитоплазма, матрикс цитоплазмы. Основные органеллы цитоплазмы, их строение и функции. Ядро, его строение и функции. Клеточный цикл. Деление клеток: amitoz, mitoz, meioz. Особенности строения и функции клеточной стенки, вакуоли. Включения. Запасные питательные вещества растений, их состав, локализация в клетке, тканях и органах растений. Продукты вторичного обмена веществ (эфирные масла, смолы, соли кальция и др.), физиологически активные вещества клетки.

Тема 1.2. *Ткани высших растений*

Образовательные ткани. Функции, цитологические особенности. Первичные и вторичные меристемы. Классификация постоянных тканей. Первичные, вторичные и третичные покровные ткани, их функции, роль в газообмене и транспирации. Основные ткани: ассимиляционные, запасающие, воздухоносные, особенности их строения и функции. Механические и проводящие ткани, особенности их строения и функции, проводящие пучки. Выделительные ткани: ткани внешней и внутренней секреции, особенности их строения.

Тема 1.3. *Вегетативные органы высших растений*

Вегетативные органы. Анатомическое строение побега и корня, понятие о стеле. Общие закономерности строения: полярность, симметрия, гомология и аналогия, метаморфоз. Ветвление и его типы. Строение семян, зародышей и проростков семенных растений. Корень и корневая система. Классификация корневых систем по происхождению и строению. Зоны растущего корня. Первичное и вторичное строение корня. Специализация и метаморфозы корней. Побег и система побегов. Метамерия побега. Строение и классификация почек. Филлотаксис. Ветвление и нарастание побегов. Классификации побегов. Классификации жизненных форм. Модели побегообразования. Различия в первичном строении стебля и корня. Первичное и вторичное строение стебля травянистых и древесных растений. Возрастные изменения древесины и коры и их роль в жизни дерева. Классификации листьев. Строение и функции листьев. Формации листьев. Гетерофиллия. Микроскопическое строение листовых пластинок.

Зависимость строения листьев от экологических условий. Листопад. Метаморфозы листа. Метаморфозы побега.

Тема 1.4. *Размножение растений, цветок, семя, плод*

Размножение бесполое и половое. Жизненный цикл высших растений. Равноспоровые и разноспоровые организмы. Половое размножение. Типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия, конъюгация. Чередование поколений и смена ядерных фаз в цикле развития высших растений. Апомиксис, партеногенез. Семязачаток, его строение, происхождение и расположение у голо- и покрытосеменных. Развитие мужского и женского гаметофитов у голо- и покрытосеменных. Развитие и биологическое значение семени. Морфология семян. Цветок и его происхождение. Общие закономерности строения цветка. Диаграмма и формула цветка. Околоцветник, его типы и функции. Плодолистик как структурный элемент гинецея. Типы гинецея и плацентации. Мегаспорогенез и развитие зародышевого мешка. Типы опыления. Приспособления, препятствующие самоопылению. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Развитие зародыша и эндосперма. Типы и принципы классификации соцветий. Строение околоплодника. Различные подходы к классификации и номенклатуре плодов. Морфогенетическая классификация плодов. Соплодия. Гетеро- и партенокарпия. Способы распространения плодов и семян. Покой и прорастание семян. Естественное вегетативное размножение мохообразных, папоротникообразных, голо- и покрытосеменных и способы его осуществления. Типы вегетативных диаспор. Искусственное вегетативное размножение культивируемых человеком растений.

Раздел 2. Введение в систематику

Тема 2.1. Классификации растений в систематике, номенклатура, филогенетика. Таксономические категории и таксоны. Линии развития (клады) и уровни организации (грады), их отражение в системе. Археогониальные и цветковые, споровые и семенные растения.

Тема 2.2. *Водоросли*

Понятие «низшие» и «высшие» растения. Водоросли – *Algae*. Общая характеристика, цитология. Отделы Багрянки, или Красные водоросли, Зеленые водоросли, Харовые водоросли. Эволюция тела, фотосинтетического аппарата, полового процесса. Чередование ядерных фаз. Распространение и экология водорослей.

Тема 2.3. *Высшие споровые растения*

Общая характеристика высших растений, их отличия от низших. Происхождение и классификация высших растений. Высшие споровые растения. Размножение. Чередование ядерных фаз. Гаметофит и спорофит. Отделы Моховидные – *Bryophyta*, Плауновидные – *Lycopodiophyta*, Хвощевидные – *Equisetophyta*, Папоротниковидные – *Polypodiophyta*. Общая характеристика, строение и классификация основных представителей. Особенности цикла развития. Морфологическое разнообразие гаметофитов и спорофитов.

Тема 2.4. *Семенные растения. Голосеменные растения*

Семенные растения. Эволюционные связи с высшими споровыми растениями. Биологические преимущества семенных растений. Биологическое зна-

чение семени. Жизненные формы, морфолого-анатомические особенности. Расположение и строение микростробилов и женских шишек. Развитие мужского гаметофита. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита. Современные отделы Голосеменных (Гинкговидные – *Ginkgophyta*, Гнетовидные – *Gnetophyta*, Саговниковидные – *Cycadophyta*, Хвойные – *Pinophyta*). Роль хвойных в растительном покрове России, хозяйственное использование.

Тема 2.5. Семенные растения. Покрытосеменные растения

Отдел Покрытосеменные - высшая ступень эволюции растений. Общая характеристика. Происхождение покрытосеменных. Деление на классы. Важнейшие таксоны *Angiospermae*, или *Magnoliophyta*. Происхождение и положение однодольных в разных системах цветковых растений. Сравнительная характеристика двудольных и однодольных. Характеристика порядков Магнолиецветные (*Magnoliales*), Кувшиноцветные (*Nymphaeales*), Перечницевые (*Piperiales*), Лютикоцветные (*Ranunculales*), Гвоздичноцветные (*Caryophyllales*), Камнеломкоцветные (*Saxifragales*), Гераниецветные (*Geraniales*), Миртоцветные (*Myrtales*), Тыквоцветные (*Cucurbitales*), Бобовоцветные (*Fabales*), Розоцветные (*Rosales*), Крапивоцветные (*Urticales*), Букоцветные (*Fagales*), Березоцветные (*Betulales*), Мальпигиецветные (*Malpighiales*), Капустоцветные (*Brassicales*), Мальвоцветные (*Malvales*), Сапindoцветные (*Sapindales*), Кизилоцветные (*Cornales*), Верескоцветные (*Ericales*), Бурачниковые (*Boraginiales*), Ясноткоцветные (*Lamiales*), Зонтикоцветные (*Apiales*), Астроцветные (*Asterales*), Частухоцветные (*Alismatales*), Рдестоцветные (*Potamogetonales*), Аронникоцветные (*Arales*), Лилиецветные (*Liliales*), Спаржецветные (*Asparagales*), Злакоцветные (*Poales*). Коммелиноцветные (*Commelinales*) и Пальмоцветные (*Arecales*). Объем, основные свойства, представители, морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

Раздел 3. География и экология растений

Тема 3.1. Флора и растительность

Флора. Ареалы растений и типы ареалов. Понятие о флористическом районировании Земного шара. Антропофиты: культурные, сорные, рудеральные и другие растения. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений. Растительность. Распределение растительности в зависимости от климатических условий. Понятия зональной, интразональной и аazonальной растительности.

Тема 3.2. Экология растений

Общая экология и экология растений. Разделы экологии (аутэкология, эйдэкология, демэкология, синэкология). Правило лимитирующих факторов и пределы выносливости. Понятие об экологической нише. Классификация экологических факторов. Абиотические факторы: свет, температура, вода, воздух, почва, орографический фактор, огонь. Биотические факторы, их классификация. Антропогенные факторы. Экологическая структура вида (биотипы, экотипы и др.). Экология популяций, их плотность, возрастной состав. Понятие о типах стратегии жизни у растений. Отличие в степени гетерогенности популяций дикорастущих и возделываемых растений. Синэкология - экология раститель-

ных сообществ (фитоценология, геоботаника). Понятие о фитоценозе. Влияние фитоценоза на среду обитания. Фитосреда. Структура и динамика фитоценозов. Классификация фитоценозов. Агроценозы, их отличие от естественных сообществ. Проблема экологической типологии угодий. Экологические шкалы (Л. Г. Раменский, Х. Элленберг) и их использование при оценке угодий. Понятие о фитоиндикации. Проблема экологического мониторинга и экологической экспертизы. Экология и проблема оптимизации сельскохозяйственного ландшафта. Флористические царства Земного шара, их краткая характеристика.

3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

3.1. Виды самостоятельной работы

В процессе подготовки к кандидатскому экзамену соискатель ученой степени кандидата наук осуществляет следующую самостоятельную работу:

- исследует научную литературу по проблемам ботаники;
- работает с учебниками и учебно-методическим материалом, самостоятельно изучает отдельные разделы программы кандидатского экзамена;

3.2. Перечень вопросов к кандидатскому экзамену по ботанике:

1. Алейроновые зерна. Крахмальные зерна. Образование, строение.
2. Видоизменения клеточной стенки (одревеснение, опробковение, кутинизация, минерализация, ослизнение).
3. Деление клеток. Амитоз. Митоз. Мейоз. Их биологическая сущность.
4. Запасные питательные вещества растений, их состав, локализация в клетке, тканях и органах растений.
5. Клеточная стенка как производное протопласта. Строение и химический состав.
6. Митотический цикл.
7. Нарастание побегов – моноподиальное, симподиальное. Ветвление побегов - верхушечное и боковое.
8. Образование и рост клеточной стенки.
9. Основные органеллы цитоплазмы, их строение и функции.
10. Основные особенности растительных клеток.
11. Первичное строение корня. Переход к вторичному строению.
12. Переход к вторичному строению стебля.
13. Пластиды как органеллы специфические для зеленых растений.
14. Протопласт и его производные.
15. Строение и свойства биологических мембран.
16. Субмикроскопическое строение хлоропластов, лейкопластов, хромопластов.
17. Формирование первичной анатомической структуры стебля из конуса нарастания: эпидерма, первичная кора, центральный цилиндр.
18. Эпидерма, образование и функции. Строение основных клеток эпидермы.
19. Анатомическое строение побега и корня как отражение их функциональной специфики и приспособления к основным экологическим факторам.
20. Вторичное строение корня.

21. Вторичное строение стебля двудольных трав: пучковое (клевер), непучковое (лен) и переходное (подсолнечник).
22. Классификация постоянных тканей.
23. Колленхима, склеренхима, склереиды. Особенности строения.
24. Образовательные ткани (меристемы). Функции, цитологические особенности. Первичные и вторичные меристемы. Расположение в теле растения.
25. Покровные комплексы – перидерма и корка.
26. Понятие о тканях. Ткани образовательные и постоянные.
27. Проводящие комплексы – ксилема и флоэма, их гистологический состав. Проводящие пучки.
28. Проводящие ткани и комплексы. Строение трахеальных элементов – трахеид, сосудов. Онтогенез сосуда.
29. Различия в первичном строении стебля и корня.
30. Ситовидные элементы – ситовидные клетки и ситовидные трубки. Онтогенез ситовидных трубок с клетками-спутницами.
31. Строение и работа устьиц, их роль в газообмене и транспирации.
32. Строение корнеплодов.
33. Строение семян, зародышей и проростков семенных растений, происхождение монокотилии и поликотилии у двудольных и однодольных растений.
34. Эпиблема. Особенности строения клеток в связи с функцией поглощения.
35. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Развитие зародыша и эндосперма.
36. Жизненный цикл высших растений. Морфо-функциональные связи гаметофита и спорофита.
37. Класс Двудольные (МагнолиоПСиды) – *Dicotyledoneae* (*Magnoliopsida*). Порядок Магнолиецветные – *Magnoliales*. Семейство Магнолиевые – *Magnoliaceae*, общая характеристика, представители.
38. Мегаспорогенез и развитие зародышевого мешка.
39. Общие закономерности строения цветка. Диаграмма и формула цветка.
40. Околоцветник, его типы и функции.
41. Порядок Лилиецветные - *Liliales*. Семейство Лилейные - *Liliaceae*, общая характеристика, представители.
42. Порядок Мятликоцветные, или Злакоцветные – *Poales*. Семейство Мятликовые (Злаковые) – *Poaceae* (*Gramineae*), общая характеристика, представители.
43. Порядок Лютикоцветные – *Ranunculales*. Семейство Лютиковые – *Ranunculaceae*, общая характеристика, представители.
44. Порядок Бобовоцветные – *Fabales*. Семейство Бобовые – *Fabaceae*, общая характеристика, представители.
45. Подкласс Розоцветные – *Rosales*. Семейство Розовые – *Rosaceae*, общая характеристика, представители.
46. Равноспоровые и разноспоровые организмы.
47. Развитие и биологическое значение семени. Морфология семян.
48. Развитие мужского и женского гаметофитов у голо- и покрытосеменных.
49. Различные подходы к классификации и номенклатуре плодов. Морфогенетическая классификация плодов.

50. Семязачаток. Его строение, происхождение и расположение у голо- и покрытосеменных.
51. Типы гинецея и плацентации.
52. Типы и принципы классификации соцветий.
53. Типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия, конъюгация.
54. Чередование поколений и смена ядерных фаз в цикле развития высших растений.
55. Агроценозы, их отличие от естественных сообществ.
56. Задачи и методы систематики. Классификация (искусственные, естественные, филогенетические системы), номенклатура (основные таксономические категории, бинарная номенклатура), филогенетика (изучение исторического развития растений, их таксонов).
57. Низшие растения, или водоросли – *Algae*. Общая характеристика. Цитологические особенности.
58. Общая характеристика высших растений, их отличия от низших. Происхождение и классификация высших растений.
59. Группа Голосеменные – *Gymnospermae*. Общая характеристика, классификация.
60. Отдел Моховидные – *Bryophyta*. Общая характеристика и классификация. Особенности цикла развития. Морфологическое разнообразие гаметофитов и спорофитов.
61. Отдел Папоротниковидные – *Polypodiophyta*. Общая характеристика, классификация.
62. Отдел Плауновидные – *Lycopodiophyta*. Общая характеристика и классификация. Равноспоровые и разноспоровые плауны.
63. Отдел Покрытосеменные (Магнолиевые) – *Angiospermae (Magnoliophyta)*. Сравнительная характеристика двудольных и однодольных.
64. Отдел Хвощевидные – *Equisetophyta*. Общая характеристика. Древнейшие и современные представители, их облик, внутреннее строение. Спорангиофоры современных хвощей, строение спор, особенности строения и развития заростков.
65. Порядок Астроцветные – *Asteridales*. Семейство Астровые (Сложноцветные) – *Asteraceae (Compositae)*, общая характеристика, представители.
66. Порядок *Brassicales*. Семейство Капустные (Крестоцветные) – *Brassicaceae (Cruciferae)*, общая характеристика, представители.
67. Порядок *Caryophyllales*. Семейство Гвоздичные – *Caryophyllaceae*, общая характеристика, представители.
68. Порядок *Lamiiales*. Семейство Яснотковые (Губоцветные) – *Lamiaceae (Labiatae)*, общая характеристика, представители.
69. Растения. Общая характеристика. Понятие «низшие» и «высшие» растения.
70. Экология популяций. Место популяций в системе уровней организации живого. Плотность популяций и понятие группового и массового эффекта применительно к популяциям растений.
71. Антропогенные факторы. Принципиальное отличие экологической роли человека от роли других живых организмов. Бессознательное и сознательное влияние человека на растения.

72. Антрополическое влияние на флору и растительность.
73. Аутэкология растений: организм и среда, учение об экологических факторах. Правило лимитирующих факторов и пределы выносливости. Стенотопные и эвриотопные виды.
74. Биотические факторы. Типы влияний организмов друг на друга.
75. Взаимовлияния растений, понятие об аллелопатии.
76. Вода. Адаптации растений к недостаточному и избыточному увлажнению. Экология водных растений. Экологические группы растений по отношению к водному режиму местообитаний.
77. Возрастные спектры популяций и понятие о нормальных, инвазионных и регрессивных популяциях.
78. Движение воздуха как прямодействующий и косвенный экологический фактор. Анемофильные и анемохорные растения.
79. Жизненные формы как результат приспособления растений к экологическим факторам. Понятие об экологической классификации жизненных форм на примере классификации по К. Раункиеру.
80. Зональность и поясность растительности. Интразональная и экстразональная растительность.
81. Общая экология и экология растений. Разделы экологии (аутэкология, экология популяций, синэкология).
82. Понятие о типах стратегии жизни у растений (виоленты – К-стратегии; эксплеренты – R-стратегии; пациенты – L-стратегии). Примеры различных стратегий культурных растений и сорняков.
83. Понятие о фитоценозе. Структура и динамика фитоценозов. Классификация фитоценозов.
84. Понятие о флористическом районировании Земного шара.
85. Растительность. Распределение растительности в зависимости от климатических условий. Схема идеального континента. Понятия зональной, интразональной и аazonальной растительности.
86. Свет как эколого-географический фактор, понятие о фотопериодизме. Понятие о фотосинтетической активной радиации (ФАР), свет и фотосинтез. Экологические группы растений по отношению к свету.
87. Температура. Лимитирующая роль высоких и низких температур. Адаптивные возможности растений в отношении температурного фактора: холодостойкость, морозостойчивость и жаростойчивость растений.
88. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений.
89. Флора. Ареалы растений и типы ареалов.
90. Флористические царства Земного шара, их краткая характеристика.
91. Экологическая индивидуальность видов. Понятие об экологической нише.
92. Экологические шкалы (Л.Г. Раменский, X. Элленберг) и их использование при оценке угодий. Понятие о фитоиндикации.

3.3. Содержание и требования к дополнительной программе для сдачи кандидатского экзамена

Целью дополнительной программы является раскрытие аспирантом или соискателем ученой степени кандидата наук теоретической части своего диссертационного исследования.

В дополнительной программе должны быть отражены последние научные достижения в области науки и разделы, в рамках которых проведено научное исследование аспиранта/соискателя. Вопросы, включенные в дополнительную программу по научной специальности, должны в полном объеме соответствовать научному направлению осуществляемого диссертационного исследования. Вопросы дополнительной программы не должны дублировать основные разделы программы. Количество вопросов определяется составителем дополнительной программы (не более 15 вопросов) и включается в перечень вопросов для сдачи кандидатского экзамена. В дополнительной программе должен быть указан перечень новейшей научной отечественной и зарубежной литературы интернет-издания, а также справочно-информационные издания (за последние 5 лет), которые аспиранту/соискателю ученой степени кандидата наук рекомендовано использовать для подготовки к сдаче кандидатского экзамена.

Дополнительная программа аспиранта/соискателя оформляется соответственно Приложения обсуждается и одобряется на заседании кафедры и утверждается профильным проректором.

4. Оценка уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук

4.1. Требования к экзаменуемым на кандидатском экзамене

На кандидатском экзамене экзаменуемый должен продемонстрировать способность:

- критически оценивать современные научные достижения отечественных и зарубежных ученых;
- критически анализировать теоретический материал по проблемам научной специальности;
- анализировать содержание основных научных трудов по ботанике;
- использовать современные методы и технологии, разработанные отечественными и зарубежными учёными;
- использовать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области биологических наук;
- генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач;
- корректно цитировать научные источники.

При оценке устного ответа экзаменуемого учитывается как глубина владения теоретическим материалом, так и доказательная самостоятельность мышления и суждений, подкреплённая конкретными примерами с опорой на личностный практический опыт научных исследований.

4.2. Критерии оценки ответов экзаменуемого на кандидатском экзамене

При оценке ответа в ходе кандидатского экзамена комиссия оценивает, как экзаменуемый понимает те или иные биологические категории и умеет ими оперировать, анализирует реальные ботанические проблемы, как умеет мыслить, аргументировать, отстаивать определенную позицию. Таким образом, необходимо разумное сочетание запоминания и понимания, простого воспроизводства учебной информации и работы мысли. Установлены следующие критерии оценок, которыми необходимо руководствоваться при приеме кандидатского экзамена:

- содержательность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.);
- полнота и одновременно разумная лаконичность ответа;
- новизна учебной информации, степень использования и понимания научных и нормативных источников;
- умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания;
- логика и аргументированность изложения;
- грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий;
- культура речи.

Для оценки знаний, умений, навыков экзаменуемых лиц применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости и критерии выставления оценок по четырех балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Экзаменующийся отлично знает теоретический материал и современные достижения в области ботаники по всем разделам специальности, свободно умеет формулировать и излагать свои мысли, свободно владеет биологическими понятиями и теориями.
Средний уровень «4» (хорошо)	Экзаменующийся хорошо знает теоретический материал и современные достижения в области ботаники по всем разделам специальности, умеет формулировать и излагать свои мысли, владеет основными биологическими понятиями и теориями.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Экзаменующийся слабо знает теоретический материал и современные достижения в области ботаники, недостаточно хорошо умеет формулировать и излагать свои мысли, недостаточно владеет биологическими понятиями и теориями.

Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Экзаменуемый не знает теоретический материал и современные достижения в области ботаники, не умеет формулировать и излагать свои мысли, не владеет биологическими понятиями и теориями.
---	---

5. Ресурсное обеспечение:

5.1 Перечень основной литературы

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника: учебник / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Бибком; Транслог, 2016. – 595 с.
2. Коровкин О.А. Ботаника: учебник / О.А. Коровкин. – М.: Кнорус, 2018. – 434 с.
3. Декоративная дендрология. Отдел Цветковые Magnoliophyta: учебное пособие / Д.М. Голенева, Д.М. Симахин, А.Н. Сахоненко- и др.: М.: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, 2021. – 206 с.: рис., табл., цв.ил. – URL: <http://elib.timacad.ru/dl/full/Newbooklet1.pdf>, <https://doi.org/10.26897/978-5-6046184-6-2-2021-206>.
4. Коровкин О.А. Плоды хозяйственно значимых растений: учебное пособие / О.А. Коровкин. – М.: Росинформагротех, 2018. – 200 с. – URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/t0280.pdf>.
5. Козловская Л.Н. Лекарственные и ядовитые растения сенокосов и пастбищ европейской части России: учебное пособие / Л.Н. Козловская, А.В. Чичев. – М., 2018. – 243 с. – URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo359.pdf>.
6. Черятова Ю.С. Иллюстрированный словарь-справочник по анатомии растений: учебное пособие / Ю.С. Черятова. – М.: РГАУ-МСХА, 2018. – 80 с.: рис. – URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo320.pdf>.

5.2 Перечень дополнительной литературы

1. Андреева И.И. Практикум по анатомии и морфологии растений / И.И. Андреева, Л.С. Родман, А.В. Чичев. – М.: Колос-с, 2019. – 144 с.
2. Козловская Л.Н. Практикум по систематике растений: учеб. пособие / Л.Н. Козловская, Л.С. Родман, А.В. Чичев. – М.: ИКЦ Колос-с, 2019. – 80 с.
3. Коровкин О.А. Номенклатура хозяйственно значимых растений: учебное пособие / О.А. Коровкин, М.Г. Захарин. Изд. 2-е. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 52 с. – URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/t506.pdf>.
4. Игнатьева И.П. Метаморфозы вегетативных органов покрытосеменных: учебное пособие / И.П. Игнатьева, И.И. Андреева. – М.: КолосС, 2008. – 347 с.
5. Ботаника с основами фитоценологии: анатомия и морфология растений: учебник для ВУЗов / Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский. – М.: Академкнига, 2006. – 543 с.

6. Сорокопудова О.А. Лилии в культуре: монография / под ред. И.М. Куликова. – М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2019. – 186 с. – URL: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s05032022lili.pdf>.
7. Савинов И.А. Истоки ботаники в Петровской (Тимирязевской) академии / И.А. Савинов, Ю.С. Черятова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2017. – Вып. 2. – С. 130-142. – URL: <http://elib.timacad.ru/dl/full/12-2021-2.pdf>.

5.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Шамров И.И. Типы оплодотворения у цветковых растений / И.И. Шамров // Ботанический журнал. – 2020. – Том 105, № 3. – С. 211–235. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42578188_68900124.pdf (свободный доступ)
2. Savoie J.-M. Cours de botanique. L'appareil végétatif des végétaux supérieurs. Morphologie et anatomie de la racine, de la tige, et de la feuille / J.-M. Savoie. – 2006-2007. – URL: [file:///C:/Users/user/Downloads/Cours_de_botanique_1_appareil_vegetatif_des_vegetaux_superieurs_jean_marie_savoie%20\(1\)%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Cours_de_botanique_1_appareil_vegetatif_des_vegetaux_superieurs_jean_marie_savoie%20(1)%20(1).pdf) (свободный доступ)
3. Научная электронная библиотека e-library.ru (свободный доступ)
4. База данных «Флора сосудистых растений Центральной России» - <http://www.jcabi.ru/eco1/index.shtml> (свободный доступ)
5. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm> (свободный доступ)
6. Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/> (свободный доступ)
7. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран: <http://www.plantarium.ru/> (свободный доступ)
8. The Plant List. - <http://www.theplantlist.org/> (свободный доступ)
9. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна». – <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru> (свободный доступ)
10. База данных «Google Академия». - <https://scholar.google.ru/schhp?hl=ru> (свободный доступ)

6. Методические рекомендации

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.

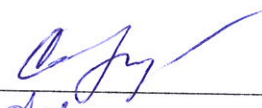
Самостоятельная работа аспиранта должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем ботаники. Самостоятельная работа аспирантов по дисциплине «Ботаника» заключается в систематической работе с учеб-

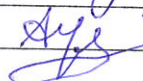
ными пособиями и конспектом лекций, подготовке к лабораторно-практическим занятиям и семинарам. При выполнении тестовых заданий необходимо проработать все предлагаемые тесты. Все сложные вопросы по теории и практике разбираются на семинарских занятиях. Для плохо успевающих аспирантов необходимо организовывать консультации.

Авторы рабочей программы:

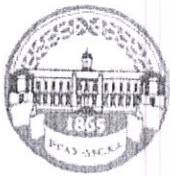
доктор биол. наук, профессор Сорокопудова О.А.

кандидат биол. наук, доцент Чичев А.В.





(подпись)



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)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по науке

«__» _____ 202__ г.

Дополнительная программа
для сдачи кандидатского экзамена
по специальной дисциплине
БОТАНИКА
наименование специальности

аспирант/соискатель ученой степени кандидата наук

_____ Ф.И.О.

Тема диссертации: _____

Научная специальность: _____

Место выполнения: _____

Научный руководитель:

_____ ученая степень, ученое звание,

_____ Ф.И.О.

Москва, 202__

ВОПРОСЫ ПО ПРОГРАММЕ

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...

Заведующий кафедрой

(ФИО, подпись)

Научный руководитель

(ФИО, подпись)

Аспирант/Соискатель ученой степени
кандидата наук

(ФИО, подпись)