

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

2.3.3 Кандидатский экзамен по научной специальности

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации

Группа научной специальности: 4.1. Агронимия, лесное и водное хозяйство

Научная специальность: 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

1. Цели проведения кандидатского экзамена: оценить уровень теоретической подготовки, научную эрудицию и способность соискателя к самостоятельной исследовательской деятельности в области селекции, семеноводства и биотехнологии растений.

2. Место кандидатского экзамена в структуре образовательной программы

Кандидатский экзамен по «научной специальности» относится к компоненту 2.3.

Промежуточная аттестация по дисциплинам (модулям) и практике

Сдача кандидатского экзамена обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

3. Трудоемкость

Трудоемкость освоения программы кандидатского экзамена составляет 1 ЗЕТ (36 часов).

Кандидатский экзамен по научной специальности проводится в соответствии с рабочим учебным планом подготовки аспиранта на *первом/втором* году обучения.

4. Перечень планируемых результатов освоения программы кандидатского экзамена

По итогам освоения программы кандидатского экзамена по «научной специальности» аспирант должен:

Знать: фундаментальные закономерности наследственности, изменчивости и методы современной биотехнологии, лежащие в основе создания высокопродуктивных сортов и гибридов растений.

Уметь: критически анализировать научную литературу, выбирать адекватные методы (геномной селекции, клеточных технологий) и интерпретировать результаты экспериментов для решения конкретных селекционных задач.

Владеть: навыками планирования селекционного процесса, постановки полевых и лабораторных экспериментов, а также современными методами генетического анализа и оценки исходного материала.

5. Форма и порядок проведения кандидатского экзамена

Кандидатские экзамены проводятся по утвержденному ректором расписанию кандидатских экзаменов ежегодно в период экзаменационной сессии аспирантов либо, в исключительных случаях, могут быть организованы в течение года на основании приказа ректора или уполномоченного им лица.

Кандидатские экзамены проводятся в форме устного собеседования по вопросам экзаменационного билета.

В билет включаются 3 четко сформулированных вопроса, рассчитанные по объему подготовки на установленные нормы времени.

Экзаменаторы имеют право задавать лицу, сдающему кандидатский экзамен уточняющие вопросы по существу и дополнительные вопросы сверх билета в рамках программы кандидатского экзамена.

Во время кандидатского экзамена лица, сдающие кандидатские экзамены могут пользоваться учебными программами, а также, с разрешения экзаменаторов, справочными и другими пособиями и материалами.

Во время кандидатского экзамена для подготовки ответа лица, сдающие кандидатские экзамены, используют листы со штампом университета.

6. Перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену по «научной специальности»:

1. Определение селекции как науки и как производственного процесса. Значение работ Н.И. Вавилова.
2. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, его значение для селекции.
3. Центры происхождения культурных растений (по Н.И. Вавилону) и их использование в селекции.
4. Наследственность и изменчивость как основа эволюции и селекции. Классификация типов изменчивости.
5. Мутационная изменчивость: классификация мутаций, физические и химические мутагены.
6. Комбинативная изменчивость, роль мейоза и оплодотворения в создании генетического разнообразия.
7. Полиплоидия: виды полиплоидии (ауто-, аллополиплоидия), механизмы возникновения, значение в селекции.
8. Отдаленная гибридизация: методы преодоления нескрещиваемости и бесплодия гибридов (метод посредников, колхицинирование).
9. Явление гетерозиса: гипотезы физиологического и генетического объяснения (доминирования, сверхдоминирования).
10. Генетические основы устойчивости растений к биотическим (болезни, вредители) и абиотическим (засуха, засоление) стрессорам.
11. Наследование количественных признаков. Понятие о наследуемости (в широком и узком смысле) и ее селекционном значении.
12. Генетика цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС): строение, механизм, использование в селекции гибридов.
13. Популяционная генетика в селекции: закон Харди—Вайнберга, генетический груз, инбридинг и коэффициент инбридинга.
14. Системы размножения растений (перекрестноопыляемые, самоопыляемые, апомиктики) и их влияние на структуру сорта.
15. Генетический контроль признаков качества продукции (содержание белка, клейковины, масла, крахмала).
16. Аналитическая и синтетическая селекция: цели, задачи, подходы.
17. Массовый отбор: сущность, применение в селекции перекрестноопыляемых культур, достоинства и недостатки.
18. Индивидуальный отбор (метод педигри): схема, возможности и ограничения для самоопыляемых культур.
19. Метод гибридизации: подбор родительских пар, типы скрещиваний (простое, сложное, ступенчатое, возвратное).
20. Метод возвратных скрещиваний (беккроссирование): применение для переноса доминантных и рецессивных признаков.
21. Гетерозисная селекция: схемы создания гибридов (простые, двойные межлинейные гибриды, синтетические популяции).
22. Использование ЦМС в семеноводстве гибридов. Способы восстановления фертильности.
23. Мутационная селекция: подходы к индуцированному мутагенезу, работа с химерными поколениями (M1—M2).
24. Полиплоидия в селекции: методы получения и отбора триплоидных (арбуз, банан) и аллополиплоидных (тритикале) форм.
25. Гаплоидная биотехнология: методы получения гаплоидов (культура пыльников, гиногенез) и их использование для создания чистых линий.

26. Клеточная селекция: использование соматклональной variability, отбор на устойчивость на клеточном уровне.
27. Геномная селекция: принципы, отличие от маркер-опосредованной селекции (MAS), перспективы.
28. Редактирование геномов (CRISPR/Cas9): возможности и этические аспекты применения в селекции растений.
29. Экологическое и географическое испытание сортов. Адаптивность и пластичность сорта.
30. Ускоренное семеноводство (Speed breeding): технология, преимущества для сокращения селекционного процесса.
31. Биотехнология растений: предмет, задачи, основные направления.
32. Тотипотентность растительной клетки как теоретическая основа клеточных технологий.
33. Культура изолированных тканей и органов (in vitro): питательные среды, стерилизация, условия культивирования.
34. Микрклональное размножение растений: этапы (инициация, мультипликация, укоренение, адаптация).
35. Культура изолированных протопластов: методы получения, соматическая гибридизация (цибридизация).
36. Соматический эмбриогенез и органогенез in vitro: факторы, определяющие направление морфогенеза.
37. Получение и использование гаплоидных растений в селекции (андрогенез, гиногенез).
38. Клеточная селекция in vitro: создание стрессовых фонов, отбор клеточных линий, устойчивых к гербицидам, соли, патогенам.
39. Молекулярные маркеры: типы (RFLP, RAPD, SSR, SNP), их применение в паспортизации сортов и маркер-опосредованной селекции (MAS).
40. Генетическая инженерия растений: векторы (агробактериальные), методы трансформации (баллистика, электропорация).
41. Трансгенные растения: стратегии получения, мировые тенденции, биобезопасность.
42. Редактирование геномов (CRISPR/Cas9): принцип работы, отличие от классической трансгенеза (цисгенез, трансгенез).
43. Метаболомика и протеомика в биотехнологии растений: подходы к оценке качества и безопасности.
44. Банки генетических ресурсов in vitro (криоконсервация) и ex situ: сохранение биоразнообразия.
45. Биоинформатика и цифровые технологии в селекции и биотехнологии (феномика, цифровое картирование).
46. Семеноводство как заключительный этап селекционного процесса: цели и задачи.
47. Законодательная база семеноводства: сортовые и посевные качества семян.
48. Основные понятия: сорт, гибрид, линия, популяция, клон. Подлинность и сортовые качества.
49. Система семеноводства: оригинальные, элитные и репродукционные семена.
50. Этапы производства семян: питомники размножения (питомник испытания потомств, суперэлита, элита).
51. Пространственная изоляция и карантинные мероприятия в семеноводстве.
52. Сортообновление и сортосмена: экономическая и биологическая необходимость.
53. Методы поддержания сортовой чистоты: апробация, грунтовой контроль, лабораторный анализ.
54. Фитосанитарный контроль семян: типичные болезни, передающиеся с семенами, методы оздоровления.
55. Семеноводство самоопыляемых культур: особенности поддержания чистосортности.
56. Семеноводство перекрестноопыляемых культур: контроль за случайным

пероопылением.

57. Семеноводство гибридов на основе ЦМС: схемы питомников размножения материнских и отцовских форм.
58. Послеуборочная обработка семян: очистка, калибровка, сушка, протравливание.
59. Долгосрочное хранение семян: факторы, влияющие на всхожесть (температура, влажность, условия газовой среды).
60. Достижения селекции и семеноводства по основным культурам (зерновые, масличные, овощные) в РФ и мировом масштабе.
61. Селекция зерновых хлебов (пшеница, ячмень): приоритетные направления (зимостойкость, качество зерна, устойчивость к ржавчине).
62. Селекция кукурузы: использование эффекта гетерозиса, создание инбредных линий, типы гибридов.
63. Селекция подсолнечника: достижения в создании гибридов (ЦМС), устойчивость к заразице и фомопсису.
64. Селекция сахарной свеклы: полиплоидия, использование ЦМС, технологичность уборки.
65. Селекция картофеля: восстановительная селекция, устойчивость к фитофторозу и вирусам, качество клубней.
66. Селекция овощных культур (томат, огурец): гетерозисные гибриды, партенокарпия, устойчивость к болезням.
67. Селекция плодовых и ягодных культур: особенности работы с многолетниками (длительный цикл, апомиксис, клоновая селекция).
68. Селекция кормовых культур: повышение белковости, создание полиплоидных форм клевера и люцерны.
69. Устойчивость к абиотическим факторам: методы создания засухоустойчивых и солеустойчивых сортов.
70. Устойчивость к биотическим факторам: генетическая защита (ген-на-ген), вертикальная и горизонтальная устойчивость.
71. Биофортификация: селекция и биотехнология для повышения содержания микроэлементов (Fe, Zn, Se) в растениях.
72. Органическое семеноводство: требования к сортам и технологиям без применения химических СЗР.
73. Экономическая эффективность селекционных программ: оценка затрат, ROI, рентабельность новых сортов.
74. Интеллектуальная собственность в селекции: патентование сортов, лицензирование, селекционные достижения.
75. Понятие о феногенетике. Влияние внешних условий на реализацию генотипа (норма реакции).
76. Современные методы оценки исходного материала (феномика, спектральный анализ, NIRS).
77. Адаптивная селекция: принципы создания сортов с высокой экологической пластичностью.
78. Цифровые технологии в селекции: искусственный интеллект для прогнозирования фенотипа по генотипу.
79. Генетические ресурсы растений: коллекции ВИР (Вавиловский институт) и их роль в импортозамещении.
80. Нанотехнологии в селекции и семеноводстве: применение наночастиц для доставки ДНК и обработки семян.
81. Синтетическая биология в растениеводстве: создание минимальных геномов, искусственных метаболических путей.
82. Методология научного исследования в селекции: планирование опыта, репликация, дисперсионный анализ.

83. Патентование и охрана селекционных достижений: правовая защита оригинаторов, понятие "существенно новый признак" (DUS-тестирование).

84. Современные вызовы и перспективы развития селекции и биотехнологии растений в условиях изменения климата и продовольственной безопасности.

7. Критерии оценивания

Оценка уровня знаний лица, сдающего кандидатский экзамен определяется экзаменационной комиссией по 5 балльной системе.

Общими критериями для выставления оценок на экзаменах являются:

Оценка	Уровень подготовленности
«отлично»	наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме утвержденной программы; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; правильные, уверенные действия по применению полученных компетенций на практике; усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой
«хорошо»	наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме утвержденной программы; четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности; правильные действия по применению знаний, умений, владений на практике; усвоение основной литературы, рекомендованной в программе дисциплины;
«удовлетворительно»	наличие твердых знаний в объеме утвержденной программы; изложение ответов с отдельными ошибками; правильные в целом действия по применению знаний на практике;
«неудовлетворительно»	ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса; неумение применять знания на практике; неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или неудовлетворительно») за кандидатский экзамен выставляется решением комиссии.

При расхождении мнения членов комиссии преимущество имеет председатель комиссии либо заместитель председателя комиссии.

Решение экзаменационных комиссий оформляется протоколом, в котором указываются шифр и наименование научной специальности и отрасли науки, по которым сданы кандидатские экзамены; оценка уровня знаний по каждому кандидатскому экзамену; фамилия, имя, отчество (последнее – при наличии), ученая степень (в случае ее отсутствия – уровень профессионального образования и квалификация каждого члена экзаменационной комиссии).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение кандидатского экзамена

8.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Гарипова, Р. Ф. Общая генетика: учебное пособие / Р. Ф. Гарипова. — Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2022. — 157 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

2. Яркова, Н. Н. Общая селекция растений: лабораторный практикум: учебное пособие / Н. Н. Яркова. — Пермь : ПГАТУ, 2025. — 60 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/510955>.

8.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Общая генетика: учебное пособие / составитель П. З.Козаев. — Владикавказ: Горский ГАУ, 2021. — 280 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

2. Кирдей, Т. А. Общая генетика : учебное пособие / Т. А. Кирдей. — Иваново: Верхневолжский ГАУ, 2022. — 240 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

3. Кузнецов, И. Ю. Селекция и семеноводство. Апробация сортовых посевов полевых культур: учебное пособие для СПО / И. Ю. Кузнецов, А. М. Дмитриев. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 240 с. — ISBN 978-5-507-50294-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/446207>

4. Володина, И. А. Селекция и семеноводство полевых культур: методические указания / И. А. Володина, Е. Х. Нечаева. — Самара : СамГАУ, 2024. — 40 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440246>.

8.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Методические материалы включающие:

- тематическое содержание дисциплины.

Программа кандидатского экзамена по «научной специальности» разработана в соответствии с

- Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951 «Об утверждении Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиями их реализации, сроками освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов):

- паспортом научной специальности «Селекция, семеноводство и биотехнология растений»;

- приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 марта 2014 г. № 247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов и их перечня» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 05.08.2021 г. № 712).

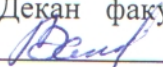
Разработал:

Профессор, д. с.-х. н.  Мордвинцев Михаил Павлович

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Агротехнологий, ботаники и селекции растений, протокол № 6 от «26» января 2026 г.

Зав. кафедрой  Ярцев Геннадий Фёдорович

Программа рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета факультета Агротехнологий, землеустройства и пищевых производств, протокол № 5 от «27» января 2026 г.

Декан факультета Агротехнологий, землеустройства и пищевых производств
 Васильев Игорь Владимирович