Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий»

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор
ФГБОУ ВО
Университета биотехнологий
_____ Е.В. Рудой

ПРОГРАММА
вступительных испытаний в аспирантуру по научной специальности
4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология

Новосибирск 2026

Программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951. Научная специальность *4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология*

Программу разработал(и):

канд. с.-х. наук, зав. кафедрой лесного хозяйства		Карпина О.В.
(должность)	подпись	ФИО
(должность)	подпись	ФИО

1. Методические указания к программе вступительного испытания

Программа вступительного испытания предназначена для поступающих на образовательную программу высшего образования - программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Поступающий в аспирантуру должен обладать знаниями в области селекции, семеноводства, биотехнологии растений в объеме требований, установленных федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования уровня, специалитета и (или) магистратуры.

Цель вступительных испытаний – определить уровень теоретических и практических знаний, поступающих в аспирантуру в области селекции, семеноводству, биотехнологии растений и другим смежным дисциплинам.

Вступительные испытания проводятся в виде собеседования с обязательным оформлением ответов на вопросы билета в письменном виде.

2. Содержание программы

1. История селекции. Селекция как наука и отрасль сельскохозяйственного производства

Возникновение и развитие селекции как науки. Селекция как комплексная наука. Связь селекции с другими теоретическими и прикладными дисциплинами. Генетика и селекция растений. Достижения отечественных селекционеров в селекции сельскохозяйственных растений. Достижения зарубежной селекции.

Селекция как отрасль сельскохозяйственного производства, занимающаяся созданием новых сортов и гибридов. Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова и его функции (сбор, изучение, распространение и сохранение растительных ресурсов для селекции), селекционные учреждения. Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений.

2. Основные направления современной селекции

Направления селекции, связанные с интенсификацией растениеводства. Селекция сортов зерновых культур интенсивного типа,

Селекция на качество продукции. Селекция на устойчивость: к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям: засухоустойчивость, холодостойкость, зимостойкость, солеустойчивость и др.

Многолинейная селекция и создание мультилинейных сортов у самоопыляющихся культур.

Тема 3. Растительные генетические ресурсы в селекции

Понятие об исходном материале, классификация. Учение Н.И. Вавилова об исходном материале.

Экологический принцип внутривидовой классификации культурных растений по Н.И. Вавилову. Экотип, экологические группы.

Учение о центрах происхождения культурных растений. Первичные и вторичные центры происхождения и формообразования, микроцентры. Центры происхождения наиболее важных с.-х. культур. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова и его значение для селекции.

Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, генетические ресурсы для селекции. Источники и доноры, их классификация и особенности использования в селекционном процессе. Методы сохранения генетических ресурсов. Генетическая коллекция, типы, управление. Создание и использование генетических и рабочих коллекций. Интродукция растений. Натурализация и акклиматизация.

Тема 4. Репродуктивные системы растений

Значения способа размножения растений для селекции. Способы размножения растений. Самоопыление. Перекрестное опыление. Неполовое размножение: вегетативное размножение, апомиксис. Особенности биологии цветения растений в селекции: самонесовместимость, однодомность и двудомность, мужская стерильность.

Тема 5. Гибридизация в селекции растений

Генетическая рекомбинация как основа комбинативной и трансгрессивной селекции.

Искусственная гибридизация. Методика и техника гибридизации. Механическая, термическая и химическая кастрация. Типы популяций, создаваемые гибридизацией.

Внутривидовая и отдаленная гибридизация. Задачи, решаемые с помощью отдаленной гибридизации. Способы преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации. Создание новых форм и сортов путем отдаленной гибридизации.

Принципы подбора пар для гибридизации. Простые и сложные скрещивания. Прямые и обратные (реципрокные) и возвратные скрещивания. Область их применения. Конвергентные скрещивания.

Тема 6. Мутагенез и полиплоидии в селекции растений

Мутагенез в селекции. Виды мутагенов и приемы индуцированного мутагенеза. Использование естественных мутаций. Достижения и проблемы мутагенеза в селекции.

Полиплоидия, типы полиплоидов. Получение аутополиплоидов в селекции. Цитологический контроль. Селекция аутоплоидов: аутотетраплоиды

и аутотриплоиды. Пониженная семенная продуктивность аутоплоидов и методы ее повышения. Триплоидные гибриды сахарной свеклы, плодовых и других культур. Достижения и проблемы в селекции аутополиплоидов.

Аллоплоидия: генетика, селекция аллополиплоидов. Анеуплоидия: цитогенетика, применение. Методы получения гаплоидов. Значение гаплоидии при выведении сортов и гибридов. Преимущества гаплоидной селекции.

7. Селекция на гетерозис

Краткая история селекции на гетерозис. Эффект гетерозиса и инбредная депрессия. Генетические основы гетерозиса: теория доминирования, теория сверхдоминирования, теория генетического баланса. Типы гетерозисных гибридов. Создание самоопыленных линий и испытание их на общую комбинационную способность (ОКС) и специфическую комбинационную способность (СКС).

Способы получения гибридных семян. Типы мужской стерильности, двудомности и частичной двудомности, систем несовместимости. Создание линий с ЦМС и линий- восстановителей фертильности. Выделение гибридных растений по маркерному признаку.

Тема 8. Виды отбора, методы и формы

Методы отбора в зависимости от способа опыления и размножения растений. Виды отбора. Понятие о линии, семье, клоне. Схема одно- и многократного массового отбора.

Индивидуальный отбор из гомозиготных популяций у самоопылителей. Отбор из гибридных популяций самоопылителей. Метод педигри. Метод пересева. Индивидуально- семейственный отбор у перекрестноопыляющихся растений. Семейственный отбор без изоляции, с изоляцией, метод парных скрещиваний, метод половинок. Индивидуально-семейный и семейно-групповой отбор. Клоновый отбор у вегетативно размножающихся растений. Фоны для проведения отбора: естественный, провокационный, инфекционный. Отбор на селективных средах.

Роль естественного отбора в селекции растений. Теория стабилизирующего отбора. Направленная форма отбора. Видообразование и эволюция.

Тема 9. Организация и техника селекционного процесса

Схема селекционного процесса. Виды селекционных посевов: питомники, сортоиспытания и селекционные размножения. Виды сортоиспытания: селекционное, конкурсное, динамическое, экологическое, производственное.

Типичность, точность опыта и принцип единственного различия в селекционном процессе. Выбор и подготовка участка для селекционных

посевов и сортоиспытания. Методика полевых работ. Уход за селекционными посевами.

Наблюдения. Оценки селекционного материала. Прямые и косвенные, полевые, лабораторные и лабораторно-полевые, органолептические, инструментальные, биохимические и биологические методы.

Ускорение селекционного процесса. Способы быстрого размножения селекционного материала.

Тема 10. Селекция самоопыляющихся и вегетативно размножающихся культур

Типы сортов: гибридный сорт, сорт-клон, апомиктичный сорт, многолинейный сорт. Генетическая структура сортов.

Использование массового и индивидуального отбора: ключевые особенности, применение, процедура, генетические основы, преимущества и недостатки, модификации, преимущества и недостатки. Беккросс селекция: ключевые особенности, применение, процедура, генетические основы, преимущества и недостатки, модификации. Селекция многолинейных сортов: ключевые особенности, применение, процедура, генетические основы, преимущества и недостатки, модификации.

Тема 11. Селекция перекрестноопыляющихся культур

Сорт-популяция. Отбор семей: ключевые особенности, применение, процедура, генетические основы, преимущества и недостатки, модификации. Отбор семей без изоляции, с изоляцией. Методы селекции, предусматривающие разный уровень реакции на близкородственные скрещивания: индивидуальный отбор, метод парных элит, семейно-групповой, массовый отбор. Беккросс селекция: ключевые особенности, применение, процедура, генетические основы, преимущества и недостатки, модификации. Метод половинок (резервов) в селекции.

Тема 12. Использование количественной генетики в селекции

Генетика количественных признаков. Влияние факторов среды на количественные признаки. Полигены и полигенное наследование: количество генов, контролирующих количественный признак, гены-модификаторы. Анализ наследования признаков.

Селекция на основе биометрической генетики. Генетические эффекты: аддитивное действие, доминантное действие, сверхдоминантное действие генов, эпистатическое действие.

Наследуемость признака, селекционный дифференциал и реакция на отбор. Эффективность отбора в селекции. Оценка ранних поколений. Объем популяции, необходимый для успешного отбора. Отбор по комплексу признаков. Отбор по сопряженным признакам. Типы корреляций и их значение. Понятие об индексной селекции. Методы охраны экологической пластичности.

13. Использование биотехнологии в селекции растений

История развития сельскохозяйственной биотехнологии. Основные методы использования биотехнологии в селекции растений. Достижения биотехнологии. Культуры клеток и тканей. Соматическая гибридизация. Клеточная селекция. Генетическая трансформация в селекции плодовых и ягодных культур. Вопросы биобезопасности генетически модифицированных растений. Идентификация генотипов на основе белковых и ДНК-маркеров.

Тема 14. Государственное сортоиспытание и охрана селекционных достижений

Задачи Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Система государственного сортоиспытания. Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений при Министерстве сельского хозяйства России (Госсорткомиссия).

Типы государственных сортоиспытаний. Испытание сортов на хозяйственную полезность. Методика и техника сортоиспытания на хозяйственную полезность. Регистрация сорта. Испытание сортов на патентоспособность. Методика и техника сортоиспытания на охраноспособность.

Критерии охраноспособности селекционных достижений: новизна, отличимость, однородность, стабильность.

Тема 15. Семеноводство как наука и отрасль сельскохозяйственного производства

Биологические основы семеноводства. Определение семеноводства как отрасли сельскохозяйственного производства. История развития семеноводства. Задачи семеноводства. Система семеноводства сельскохозяйственных культур. Схема размножения сортовых семян. Система семеноводства в России. Значение способа размножения и способа опыления для сохранения сортовых качеств семян.

Причины ухудшения сорта. Механическое засорение и меры борьбы с ним. Биологическое засорение и меры борьбы с ним. Болезни растений. Проявление спонтанных мутаций. Роль отбора в сохранении чистоты сорта. Семеноводческие мероприятия.

Тема 16. Основы семеноведения

Морфологические и биологические особенности семенных растений. Матрикальная неоднородность семян. Влияние сроков посева и температуры хранения маточников на формирование семенных растений. Биологические особенности развития семян. Этапы ювенильного периода онтогенеза семени.

Характеристика посевного и посадочного материала

сельскохозяйственных растений. Формирование, налив и созревание семян. Послеуборочное дозревание. Дыхание семян. Прорастание. Покой семян. Биологическая и хозяйственная долговечность семян. Биологическая сущность предпосевной обработки семян. Качество семян. Факторы, влияющие на качество семян. Определение посевных качеств семян. Проявление модификационной изменчивости в зависимости от условий выращивания и ее использование в практике семеноводства. Экологическое районирование семеноводства.

Уборочная, технологическая и критическая влажность семян.

Тема 17. Организация семеноводства

Нормативно правовые документы в области селекции и семеноводства.

Сортосмена и сортообновление. Принципы и сроки сортосмены и сортообновления. Приемы повышения коэффициента размножения семян и способы посева. Целесообразность внедрения новых сортов по принципу их реакции на условия возделывания. Условия выращивания и урожайные свойства семян. Выбраковка посевов из числа сортовых по засоренности и поражению болезнями.

Принципы расчета обеспеченности семенами и планирования производства семян элиты. Категории семян в зависимости от этапа их размножения. Схемы и методы производства элиты самоопыляющихся, перекрестноопыляющихся и вегетативно размножаемых культур.

Семеноводческие питомники. Индивидуальный и массовый отборы в семеноводстве, их особенности. Методы ускоренного получения элиты. Требования, предъявляемые к семенам элиты. Роль сортопрочисток в оздоровлении семенного и посадочного материала.

Подготовка семян к посеву. Выбор предшественников. Сроки и способы посева. Нормы высева. Особенности применения удобрений. Уход за посевами (агротехника, применение гербицидов, химических регуляторов роста и развития).

Агрономические основы уборки семеноводческих посевов. Пути снижения травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке. Особенности технологии семеноводства основных культур.

Способы уборки семенных посевов. Дозаривание. Технологические основы послеуборочной обработки семян (транспортировка, погрузочно-разгрузочные работы, первичная очистка, временное хранение, сушка, вторичная чистка, сортировка, подготовка и закладка семян на стационарное хранение).

Хранение, документация, реализация.

Тема 18. Сортовые и посевные качества семян

Сортовой и семенной контроль. Документация сортового семенного материала Понятие о сортовых и посевных качествах семян. Требования к посевному и посадочному материалу. Стандарты (ГОСТы) на посевные

качества семян.

Физические и биологические свойства семян, посевной стандарт. Урожайные свойства семян. Категории семян: оригинальные, элитные, репродукционные семена.

Сортовой контроль. Государственный сортовой контроль. Апробация. Сортовое обследование семенников перед цветением. Лабораторный сортовой контроль. Грунтовой контроль. Обследование посевов при выращивании гибридных семян.

Посевные качества семян (энергия прорастания, всхожесть, жизнеспособность, влажность, масса семян, чистота семян, посевная годность).

Государственный и внутрихозяйственный сортовой и семенной контроль. Отбор образцов семян. Методы определения качества семян. Документация на сортовые посевы, семена и посадочный материал.

3. Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине

1. Этапы развития селекции. Роль выдающихся отечественных и зарубежных ученых.
2. Селекция как комплексная наука. Связь селекции с другими теоретическими и прикладными дисциплинами.
3. Коллекция генетических ресурсов растений ВИР, использование в селекции.
4. Значение сорта в сельскохозяйственном производстве. Требования к сортам и основные направления селекции.
5. Роль сорта в программировании урожаев.
6. Направления селекции растений в связи с интенсификацией растениеводства.
7. Значение исходного материала для селекции. Классификация исходного материала по степени селекционной проработки.
8. Экологический принцип внутривидовой классификации культурных растений по Н.И. Вавилову.
9. Учение о центрах происхождения культурных растений. Первичные и вторичные центры происхождения и формообразования. Микрогенцентры.
10. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова и его значение для селекции.
11. Перечень основных направлений научных исследований, выполняемых на базе коллекции генетических ресурсов ВИР.
12. Способы размножения и биология опыления растений, связь с селекцией.
13. Поиск, сохранение, изучение генетических ресурсов растений и использование их в селекционном процессе.
14. Спорофитная и гаметофитная самонесовместимость в селекции растений.
15. Генетические методы в современной селекции (отдаленная гибридизация, мутагенез, полиплоидия, генная инженерия и др.).
16. Внутривидовая гибридизация как метод создания исходного материала и

селекционных популяций, техника гибридизации. Использование разных типов скрещиваний в зависимости от задач селекции.
17. Отдаленная гибридизация в современной селекции растений.
18. Принципы подбора родительских пар для скрещиваний, их сущность, примеры.
19. Модификационная изменчивость и её значение в селекции. Современные представления в области модификационной изменчивости.
20. Мутагенез как метод создания исходного материала. Получение и использование мутантных форм. Примеры сортов.
21. Полиплоидия: классификация полиплоидов. Способы получения полиплоидов.
22. Аутополиплоидия, сущность и роль в эволюции и селекции культурных растений. Методы получения.
23. Аллополиплоидия, сущность, роль в эволюции и селекции культурных растений. Примеры создания сортов.
24. Гаплоидия, роль в эволюции и селекции культурных растении. Методы получения гаплоидов у перекрестноопыляемых и самоопыляющихся культур.
25. Анеуплоидия и ее использование в генетических исследованиях и в селекции культурных растений. Дополненные и замещенные линии, их значение.
26. Гетерозис и практическое использование, теории гетерозисного эффекта. Типы гетерозисных гибридов, используемых в производстве.
27. Принудительное самоопыление – инбридинг, инбредная депрессия, способ создание чистых линий.
28. Системы контроля гибридизации при производстве F_1-гибридных семян.
29. Цитоплазматическая мужская стерильность, использование в селекции на гетерозис на примере различных культур.
30. Комбинационная способность, ОКС, СКС, реципрокный эффект. Системы скрещиваний для оценки комбинационной способности.
31. Отбор и его роль в селекции растений. Методы отбора в зависимости от способа опыления и размножения растений.
32. Индивидуальный отбор, применение в селекции.
33. Методы создания селекционных популяций – массовый простой и улучшенный отбор.
34. Фоны для проведения отбора: естественный, провокационный, инфекционный. Отбор на селективных средах.
35. Молекулярная селекция в формировании новой парадигмы селекционного процесса создания новых высокопродуктивных форм, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур
36. Схема селекционного процесса. Сортоиспытание селекционных популяций.
37. Методы оценки селекционного материала на различных этапах селекционного процесса. Оценка на провокационном/инфекционном фоне.
38. Методы молекулярной селекции.

39. Методы геномной селекции в растениеводстве, преимущества.
40. Методы создания селекционных популяций – семейственный отбор без изоляции и с изоляцией.
41. Схема селекционного процесса для самоопылителей (классическая). Пути ускорения селекционного процесса.
42. Схема селекционного процесса для перекрестноопыляющихся растений.
43. Схема селекционного процесса вегетативно-размножающихся культур(сущность, особенности).
44. Основные направления биотехнологии. Методы.
45. Коэффициент наследуемости, селекционное значение. Селекционный дифференциал и реакция на отбор.
46. Отбор по сопряженным признакам. Типы корреляций и их значение.
47. Использование методов биотехнологии в селекции растений.
48. Госкомиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений. Организация Госсортоиспытания, методика.
49. Система семеноводства сельскохозяйственных культур.
50. Причины ухудшения сортовых семян. Биологическое и механическое засорение сорта, причины и способы устранения.
51. Матрикальная неоднородность семян и факторы, определяющие её.
52. Экологическая и агротехническая неоднородность семян.
53. Понятие о физиологической (вегетационной), уборочной, технологической и кондиционной влажности семян.
54. Сортосмена и сортообновление, понятие и назначение.
55. Законодательная база развития семеноводства.
56. Организация первичного семеноводства.
57. Технология производства высококачественных семян. Уборка, дозаривание, сушка семенников и семян.
58. Сортовые и посевные качества семян. Урожайные свойства семян.
59. Государственный сортовой контроль.
60. Государственный семенной контроль.
61. Генетика количественных признаков, особенности селекции по количественным признакам.
62. Особенности получения и культивирования протопластов. Гибридизация соматических клеток.
63. Оздоровление посевного и посадочного материала биотехнологическими методами в растениеводстве, перспективы применения.
64. Идентификация генотипов на основе белковых и ДНК-маркеров.
65. Генетическая трансформация в селекции растений.
66. Вопросы биобезопасности генетически модифицированных растений.
67. Модель сорта при селекции на качество (на примере зерновых культур).
68. Грунтовой контроль зерновых культур по системе OECD.
69. Грунтовой контроль в системе сертификации семян.
70. Методы культуры клеток и тканей.

4. Список литературы

4.1 Список основной литературы

1. Селекция полевых культур на качество: учебное пособие для вузов / Л. И. Долгодворова, В. В. Пыльнев, О. А. Буко [и др.] ; под редакцией В. В. Пыльнев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 256 с. — ISBN 978-5-507-50797-9. —
2. Семеноводство полевых культур : учебник для вузов / С. А. Бельченко, В. Е. Ториков, О. В. Мельникова, Н. С. Шпилев. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 268 с. — ISBN 978-5-507-53022-9.
3.Частная селекция полевых культур : учебник / В. В. Пыльнев, Ю. Б. Коновалов, Т. И. Хупацария, О. А. Буко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с.
4. Генетика : Учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8097-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177828

4.2 Список дополнительной литературы

1. Золкин, А. Л. Цифровые и другие современные технологии в производстве семенного материала для АПК России : учебное пособие для вузов / А. Л. Золкин, Е. В. Матвиенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 84 с. — ISBN 978-5-507-52762-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/501758
2. Методы планирования и программирования урожаев сельскохозяйственных культур : учебное пособие / Е. А. Устименко, А. Н. Есаулко, С. А. Коростылев [и др.]. — Ставрополь : СтГАУ, 2024. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/462158

5. Оценка результатов вступительного испытания

Результаты вступительных испытаний оцениваются по пятибалльной шкале. Оценка определяется как средний балл, выставленный экзаменаторами во время экзамена.

Критерии оценки результатов комплексного экзамена в аспирантуру:

5 (Отлично) - полный безошибочный ответ, в том числе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий должен правильно определять понятия и категории, выявлять основные тенденции и противоречия, свободно ориентироваться в теоретическом и практическом материале.

4 (Хорошо) - правильные и достаточно полные, не содержащие ошибок и упущений ответы. Оценка может быть снижена в случае затруднений студента при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. При ответе допущены отдельные несущественные ошибки.

3 (Удовлетворительно) - недостаточно полный объем ответов, наличие ошибок и некоторых пробелов в знаниях.

2 (Неудовлетворительно) - неполный объем ответов, наличие ошибок и пробелов в знаниях или отсутствие необходимых знаний.

Согласование программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университета биотехнологий, протокол от «30» 04 2026 № 4

Программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры лесного хозяйства
протокол от __«15» января 2026 № 7

Заведующий кафедрой		О.В. Паркина
(должность)	подпись	ФИО

Председатель учебно-методического совета (комиссии)		Е.В. Пальчикова
(должность)	подпись	ФИО

Программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университета биотехнологий, протокол от «___» _____ 20__ №____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):_____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета (комиссии)		
(должность)	подпись	ФИО