

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор Новосибирского ГАУ  
\_\_\_\_\_ Е.В. Рудой

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

Новосибирск

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):

заведующий кафедрой

(должность)

НК

подпись

Кочетов А.В.

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. История селекции в нашей стране. Селекция как комплексная наука. Связь селекции с другими теоретическими и прикладными дисциплинами. Генетика и селекция растений. Взаимоотношение с цитогенетикой. Взаимоотношение с молекулярной биологией. Достижения отечественных селекционеров в селекции сельскохозяйственных растений. Достижения зарубежной селекции.

Селекция как отрасль сельскохозяйственного производства, занимающаяся созданием новых сортов и гибридов. Подразделение отрасли: 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, селекцентры (селекционная работа), Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений. Продукт отрасли – сорт (гетерозисный гибрид) как средство с.-х. производства. Экономическое значение селекции.

### **2. Основные направления современной селекции**

Направления селекции, связанные с интенсификацией растениеводства: селекция сортов интенсивного типа, на оптимальный габитус растения, селекция короткостебельных форм и устойчивость к полеганию, а также другие признаки, обуславливающие возможность механизированного возделывания и уборки.

Селекция на качество продукции: выход определенных частей растения, веществ, их состав, технологические и потребительские качества.

Селекция на различные виды устойчивости. Устойчивость к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям: засухоустойчивость, холодостойкость, зимостойкость, устойчивость к переувлажнению, солеустойчивость, устойчивость к кислотности почв. Устойчивость к болезням и вредителям.

Многолинейная селекция и создание мультилинейных сортов у самоопыляющихся культур.

## **Тема 3. Растительные генетические ресурсы в селекции**

Понятие об исходном материале. Классификация исходного материала по степени селекционной проработки (дикорастущие формы, сорта народной селекции, селекционные сорта и формы). Особенности их селекционного использования.

Экологический принцип внутривидовой классификации культурных растений по Н.И. Вавилову. Экотип, агроэкотип, экологические группы. Селекционно-ценные свойства и признаки, связанные с местообитанием вида, формы: устойчивость к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям, к болезням и вредителям и т.д.

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.

Значение работы ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова для селекции. Источники и доноры, их классификация и особенности использования в селекционном процессе. Сортообразующая способность образца. Методы сохранения генетических ресурсов. Генетическая эрозия. Генетическая коллекция, типы, управление. Создание и использование генетических и рабочих коллекций. Концепция пребридинга. Интродукция растений. Натурализация и акклиматизация. Длительное хранение семян. Зарубежный опыт.

#### **Тема 4. Репродуктивные системы растений**

Значения способа размножения растений для селекции. Обзор способов размножения растений. Половое размножение: циклы полового размножения, продолжительность половых циклов, структура и морфологические особенности цветка, типы цветков, гаметогенез, опыление и оплодотворение. Самоопыление. Перекрестное опыление. Неполовое размножение: вегетативное размножение, апомиксис. Особенности биологии цветения растений в селекции: самонесовместимость, однодомность и двудомность, мужская стерильность.

#### **Тема 5. Половая гибридизация и скрещивания в селекции растений**

Понятие об аналитической и синтетической селекции.

Генетическая рекомбинация как основа комбинативной и трансгрессивной селекции. Концепция переноса гена. Применение скрещивания в селекции.

Искусственная гибридизация. Цветение в гибридизации: состояние цветка, синхронизация цветения, подбор материнского и отцовского растений. Методика и техника гибридизации. Механическая, термическая и химическая кастрация. Основные способы опыления.

Типы популяций, создаваемые гибридизацией.

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

Подбор пар для гибридизации по принципу взаимного дополнения и по наименьшему числу отрицательных признаков и свойств. Подбор пар по эколого-географическому принципу. Другие принципы подбора пар для скрещивания.

Простые (парные) и сложные скрещивания. Прямые и обратные (реципрокные) и возвратные скрещивания, насыщающие скрещивания. Область их применения. Конвергентные скрещивания.

#### **Тема 6. Мутагенез и полиплоидии в селекции растений**

Мутагенез в современной селекции. Виды мутагенов и приемы индуцированного мутагенеза. Обнаружение мутаций у самоопылителей, перекрестников и вегетативно

размножаемых растений. Использование естественных мутаций. Сорты мутанты и мутанты как исходный материал. Достижения и проблемы мутантной селекции. Ограничения мутагенеза в селекции.

Полиплоидия в природе. Полезные свойства полиплоидов и эффект полиплоидии у растений. Происхождение полиплоидов. Оптимальный уровень пloidности.

Получение автополиплоидов в селекционных целях с помощью колхицина и других агентов. Выделение полиплоидов по косвенным признакам в  $C_0$ . Химерность тканей в  $C_0$ . Цитологический контроль. Автоплоидия: природные автоплоиды, цитология автоплоидов, генетика автоплоидов, индукция автоплоидов. Селекция автоплоидов: автотетраплоиды и автотриплоиды. Пониженная семенная продуктивность автоплоидов и методы ее повышения. Триплоидные гибриды сахарной свеклы, плодовых и других культур. Достижения и проблемы в селекции автополиплоидов.

Аллоплоидия: генетика, селекция аллоплоидов.

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. ручной кастрации и опыления, различных типов мужской стерильности, двудомности и частичной двудомности, систем несовместимости. Создание линий с ЦМС и линий- восстановителей фертильности. Выделение гибридных растений по маркерному признаку.

Использование гибридной силы у вегетативно размножаемых культур.

## **Тема 8. Виды отбора, методы и формы**

Два основных вида отбора: индивидуальный/семейственный и массовый. Преимущества и недостатки. Виды популяций, из которых ведется отбор, и особенности такого отбора. Методы отбора в зависимости от способа опыления и размножения растений. 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. Индивидуальный/семейственный отбор у перекрестников. 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**

Этапы селекционного процесса: создание популяции, отбор растений - родоначальников (сеянцев), испытание их потомств.

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

Типичность, точность опыта и принцип единственного различия в селекционном

процессе. Выбор и подготовка участка для селекционных посевов и сортоиспытания.

Техника полевых работ. Посев. Уход за селекционными посевами.

Наблюдения. Оценки селекционного материала. Прямые и косвенные, полевые, лабораторные и лабораторно-полевые, органолептические, инструментальные, биохимические и биологические методы. Браковка и учет урожая. Способы выражения градации признака или свойства в процентах, в единицах массы, длины и т.д., в баллах.

Ускорение селекционного процесса. Способы более быстрого размножения селекционного материала.

## **Тема 10. Селекция самоопыляющихся и вегетативно размножающихся культур**

Типы сортов: свободноопыляемый сорт, гибридный сорт, сорт-клон, апомиктичный сорт, многолинейный сорт. Генетическая структура сортов. Символы и обозначения.

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. Компоненты варьирования количественного признака.

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.

Комбинационная способность. Системы скрещиваний.

## **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). Организации, подведомственные Госсорткомиссии: инспектуры Госсорткомиссии по республике, краю, области; государственные сортоиспытательные участки, сортоиспытательные станции, Всероссийский центр по оценке качества сортов, химико-технологические лаборатории.

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. Срок действия патента в зависимости от культуры.

#### **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 качества семян. Полевая всхожесть семян. Методы оценки потенциальных возможностей семян сельскохозяйственных культур. Проявление модификационной изменчивости в зависимости от условий выращивания и ее использование в практике семеноводства. Экологическое районирование семеноводства.

Уборочная, технологическая и критическая влажность семян. Технологическая и хозяйственная зрелость семян.

#### **Тема 17. Организация семеноводства**

Нормативно правовые документы в области селекции и семеноводства.

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

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. Значение биотехнологии в получении высококачественной элиты.

Подготовка семян к посеву. Выбор предшественников. Сроки и способы сева. 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 с учетом зональности. Уборка. Уборочная спелость семенных посевов и семенников.

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. Особенности работы с семенами разных культур в различных почвенно-климатических условиях.

### **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. Оранжерейный сортовой контроль. Грунтовой контроль. Обследование посевов при выращивании гибридных семян.

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

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. Исторические этапы развития селекции. Отечественные и зарубежные селекционеры.
2. Селекция как комплексная наука. Связь селекции с другими теоретическими и прикладными дисциплинами.
3. Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, структура и функции. Центры мобилизации растительных ресурсов в других странах.
4. Селекционный центр, структура и функции. Селекционные центры за рубежом.
5. Значение сорта в сельскохозяйственном производстве. Требования к сортам и основные направления селекции.
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. Понятие об экотипе, агроэкотипе, экологической группе.
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. Источники и доноры. особенности использования в селекционном процессе. Методы сохранения генетических ресурсов. Понятие о рабочей коллекции.
12. Способы размножения и биология опыления растений, связь с селекцией.
13. Биологические и селекционные особенности травянистых и древесных растений.
14. Спорофитная и гаметофитная самонесовместимость в селекции растений.
15. Генетические методы в современной селекции (отдаленная гибридизация, мутагенез, полиплоидия, геномная 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, созданных этим методом.
21. Полиплоидия: полиплоидные ряды видов, классификация полиплоидов. Способы получения полиплоидов.
22. Автополиплоидия, сущность и роль в эволюции и селекции культурных растений. Методы получения автополиплоидов в целях селекции. Оптимальный уровень пloidности.
23. Автотетраплоидия и триплоидия. Примеры их получения и использования.
24. Аллополиплоидия, сущность, роль в эволюции и селекции культурных растений. Примеры создания сортов. Геномно-замещенные формы.
25. Гаплоидия, роль в эволюции и селекции культурных растений. Методы получения гаплоидов у перекрестноопыляемых и самоопыляющихся культур. Примеры использования.
26. Анеуплоидия и ее использование в генетических исследованиях и в селекции культурных растений. Дополненные и замещенные линии, их значение.
27. Гетерозис и его практическое использование, теории гетерозисного эффекта. Типы гетерозисных гибридов, используемых в производстве.
28. Принудительное самоопыление – инбридинг, инбредная депрессия, способ создания чистых линий.
29. Основные этапы селекции гибридов  $F_1$ .
30. Системы контроля гибридизации при производстве  $F_1$ -гибридных семян.
31. Цитоплазматическая мужская стерильность и использование ее в селекции на гетерозис на примере различных культур.
32. Создание изогенной пары фертильная линия – ЦМС-аналог, место в селекционной схеме, назначение.
33. Комбинационная способность, ОКС, СКС, реципрокный эффект. Системы скрещиваний для оценки комбинационной способности.
34. Отбор и его роль в селекции растений. Методы отбора в зависимости от способа опыления и размножения растений.
35. Индивидуальный отбор у самоопылителей из ранних гибридных поколений и метод

пересева. Сопоставление их.

36. Методы создания селекционных популяций – массовый простой и улучшенный отбор.

37. Фоны для проведения отбора: естественный, провокационный, инфекционный. Отбор на селективных средах.

38. Мутационная химерность тканей. Значение ее для получения мутантов. Виды химер. Расхимеривание.

39. Схема селекционного процесса. Сортоиспытание селекционных популяций.

40. Значение оценок селекционного материала. Методы оценки селекционного материала на различных этапах селекционного процесса и разные признаки. Оценка на провокационном/инфекционном фоне.

41. Селекционные термины и понятия: популяция, линия, чистая линия, клон, семья. Понятия о сорте.

42. Методы создания селекционных популяций – семейственный отбор, метод парных скрещиваний и половинок.

43. Методы создания селекционных популяций – семейственный отбор без изоляции и с изоляцией.

44. Селекционный процесс, этапы, цикличность и продолжительность.

45. Схема селекционного процесса для самоопылителей (классическая), ее сущность, роль и характеристика каждого звена. Пути ускорения селекционного процесса.

46. Схема селекционного процесса для перекрестников (классическая).

47. Схема селекционного процесса вегетативно-размножающихся культур (сущность, особенности).

48. Схема селекционного процесса межлинейных гибридов (на примере кукурузы и подсолнечника).

49. Коэффициент наследуемости в широком и узком смысле. Их селекционное значение. Селекционный дифференциал и реакция на отбор.

50. Отбор по сопряженным признакам. Типы корреляций и их значение.

51. Использование методов биотехнологии в селекции растений.

52. Госкомиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений. Структура и функции. Организация Госсортоиспытания. Госсортоиспытание в других странах.

53. Система семеноводства сельскохозяйственных культур.

54. Причины ухудшения сортовых семян. Биологическое и механическое засорение сорта, причины и способы устранения.

55. Матриальная неоднородность семян и факторы, определяющие её.

56. Экологическая и агротехническая неоднородность семян.

57. Понятие о физиологической (вегетационной), уборочной, технологической и кондиционной влажности семян.

58. Сортосмена и сортообновление, понятие и назначение.

59. Законодательная база развития семеноводства.

60. Организация первичного семеноводства.

61. Технология производства высококачественных семян. Уборка, дозаривание, сушка семенников и семян.

62. Сортовые и посевные качества семян. Урожайные свойства семян.

63. Государственный сортовой контроль.

64. Государственный семенной контроль.

65. Международные организации: UPOV, ISTA, ISF, OECD.

66. Генетика количественных признаков.

67. Клеточная селекция и ее возможности.

68. Особенности получения и культивирования протопластов. Гибридизация соматических клеток.

69. Оздоровление посевного и посадочного материала биотехнологическими методами в растениеводстве – состояние и перспективы применения.
70. Идентификация генотипов на основе белковых и ДНК-маркеров.
71. Главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии.
72. Генетическая трансформация в селекции плодовых и ягодных культур.
73. Вопросы биобезопасности генетически модифицированных растений.
74. Основные этапы в истории развития метода культуры изолированных органов, тканей и клеток растений.

## **4. Список литературы**

### **4.1 Список основной литературы**

1. Частная селекция полевых культур : учебник / В. В. Пыльнев, Ю. Б. Коновалов, Т. И. Хупацария, О. А. Буко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с.
2. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур : учебное пособие / В. В. Пыльнев, Ю. Б. Коновалов, Т. И. Хупацария [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с.
3. Общая селекция растений / Ю.Б. Коновалов, В.В. Пыльнев, Т.И. Хупацария, В.С. Рубец. - М.-СПб., Лань, 2021. - 480 с.

### **4.2 Список дополнительной литературы**

1. Гужов, Ю.Л. Селекция и семеноводство культивируемых растений: учебник / Ю.Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек / М.: Изд-во Мир, 2003. -337 с.
2. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции / С.Г. Инге-Вечтомов, М., 2010 - 720 с.
3. Основы сертификации семян и ее структурные элементы: Учебное пособие. Издание 2-е, дополненное и переработанное / А.Н. Березкин, А.М. Малько, В.В. Пыльнев и др., М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. - 335 с.
4. Гончаров Н.П. Методические основы селекции растений /Н.П. Гончаров, П.Л. Гончаров.- Изд. 2-е, перераб. и доп. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2009. – 427 с.
5. Генетические основы селекции растений: монография: в 4 томах. — Минск : Белорусская наука, [б. г.]. — Том 3: Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия — 2012. — 489 с.

## **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 Новосибирского ГАУ, протокол от «29» 092022 № 7

Программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры  
протокол от «28» 09 2022 г. № 3

Заведующий кафедрой  
(должность)

  
подпись

А.В. Кочетов  
ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)  
(должность)

  
подпись

  
ФИО

Программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному  
Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол  
от «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_

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

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)  
(должность)

подпись

ФИО

(должность)

подпись

ФИО