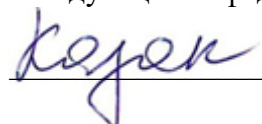


Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Агротехнологический институт
Кафедра биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова

«Утверждаю»
Заведующий кафедрой

 А.А. Казак

18 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ»

для группы научных специальностей
4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

научная специальность
4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации

Тюмень, 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные Министерством науки и высшего образования РФ «20» октября 2021 г., приказ № 951

2) учебный план основной образовательной программы 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений одобрен Учёным советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «27» февраля 2025 г. протокол № 9.

Рабочая программа учебной дисциплины «Молекулярная биотехнология в селекции растений» одобрена на заседании кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова от «17» марта 2025 г. протокол № 7.

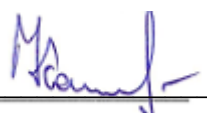
Заведующая кафедрой, д.с.-х. н., доцент  А.А. Казак

Рабочая программа учебной дисциплины «Молекулярная биотехнология в селекции растений» одобрена методической комиссией Агротехнологического института от «18» марта 2025 г. протокол № 6.

Председатель методической комиссии института  Т.В. Симакова

Разработчики:

Тоболова Г.В., профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, д.с.-х.н., доцент
Фомина М.Н., ст. науч. сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции зернофуражных культур, к. с.-х. н., Научно-исследовательского института сельского хозяйства Северного Зауралья – филиала ТюмНЦ СО РАН

Директор института:  М.А. Коноплин

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Р – 1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знать: - научные достижения в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур. Уметь: - анализировать и давать оценку современным научным достижениям; Владеть: - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур.
Р – 7	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологии производства сельскохозяйственной продукции.	-Знать: современные направления и методы селекции; - принципы подбора родительских пар и требования, предъявляемые к современным сортам; - теоретические основы семеноводства; Уметь: - привлекать теоретический материал селекции с целью создания высокопродуктивных сортов; Владеть: - методиками селекции и генетики.
Р – 8	владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологии производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.	Знать: - современные направления и методы селекции; Уметь: - привлекать теоретический и практический материал по генетики с целью создания высокопродуктивных сортов. Владеть: - культурой научного исследования в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур с использованием новых технологий.
Р – 9	способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии,	Знать: - современные методы селекции; культура клеток и тканей, генная инженерия, биотехнология, нанобиотехнология

	ландшафтного обустройства территорий, технологии производства сельскохозяйственной продукции, с учётом соблюдения авторских прав.	Уметь: - разрабатывать схемы селекционного процесса с использованием новых методов исследований в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур; - применять новые методы при создании исходного материала Владеть: -современными методиками научного исследования в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур.
Р – 13	знание основных методов создания селекционного материала, основ биотехнологии, генной инженерии, нанобиотехнологии и молекулярного моделирования.	Знать: - методы создания селекционного материала; Уметь: - применять основные методы создания селекционного материала; Владеть: - методиками создания исходного материала.
Р – 16	знание основных положений системы безопасности производства сельскохозяйственной продукции и умением применять эффективную систему оценки качества селекционного материала на всех этапах селекционного процесса.	Знать: - основные положения системы безопасности производства сельскохозяйственной продукции; Уметь: - применять эффективную систему оценки качества селекционного материала на всех этапах селекционного процесса; Владеть: - принципами работы современного оборудования, областью его применения в системе контроля качества продукции.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: *Информационные технологии и математические методы обработки информации в биологии.*

Молекулярная биотехнология в селекции растений является предшествующей дисциплиной для дисциплины: *Селекция, семеноводство и биотехнология растений.*

Дисциплина изучается на 3 курсе.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачётные единицы).

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия (всего)	54
<i>В том числе:</i>	-
Лекционного типа	36
Семинарского типа	18

Самостоятельная работа (всего)	54
<i>В том числе:</i>	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	27
Самостоятельное изучение тем	9
Реферат	18
Вид промежуточной аттестации:	зачет
Общая трудоемкость:	
часов	108
зачетных единиц	3

4. Содержание дисциплины

4.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов
1.	Основы молекулярной биотехнологии	Молекулярная биология и молекулярная генетика. Ферменты. Разделение фрагментов ДНК и построение рестрикционных карт. Конструирование рекомбинантных ДНК. Идентификация и выделение последовательностей генов.
2.	Клеточная и тканевая биотехнология	Культура клеток и тканей. Выращивание биообъектов в культуре <i>in vitro</i> . Получение гаплоидов путем культивирования пыльников и микроспор. Культура каллусных тканей. Клональное микроразмножение растений. Криосохранение растений.
3.	Генетическая инженерия	Трансформация растений с помощью агробактерий. Методы трансформации растительных клеток. Получение трансгенных растений устойчивых к стрессам, насекомым, гербицидам, устойчивых к различного рода инфекциям.

4.3. Разделы дисциплин и виды занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Семинарского типа	СРС	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Основы молекулярной биотехнологии	12	6	18	36
2.	Клеточная и тканевая биотехнология	12	6	18	36
3.	Генетическая инженерия	12	6	18	36
	Итого	36	18	54	108

4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (час.)
1	2	3	4
1.	Основы молекулярной биотехнологии.	1. Основные понятия молекулярной генетики 2. Геномы эукариот и прокариот	4

2.	Клеточная и тканевая биотехнология.	1. Клональное микроразмножение растений. Тотипотентность растительных клеток 2. Техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения. 3. Возникновение изменений в растениях размноженных <i>in vitro</i> . 4. Методы криосохранения. Этапы процесса криосохранения. Факторы, влияющие на жизнеспособность клеток после криосохранения.	8
3.	Генетическая инженерия.	1. Генетически модифицированные продукты, их социальное значение. 2. Трансформация растений с помощью агробактерий 3. Методы прямого переноса генов в растение 4. Технология использования трансгенных растений в селекции	6
	Итого		18

4.4. Учебные занятия в форме практической подготовки

Номер темы	Наименование темы	Место проведения
1.	Основы молекулярной биотехнологии	ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья Институт прикладных аграрных исследований и разработок
2.	Клеточная и тканевая биотехнология	
3.	Генетическая инженерия	

4.5 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрено ОПОП.

5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Количество часов	Текущий контроль
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	27	собеседование
Самостоятельное изучение тем	9	собеседование
Реферат	18	реферат, защита реферата
всего часов:	54	

5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Мяндина Г.И. Основы молекулярной биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.И. Мяндина. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российский университет дружбы народов, 2011. — 156 с. — 978-5-209-03956-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11572.html>
2. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие / С.Н. Щелкунов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — 978-5-379-02024-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>

5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

Очная форма обучения

Раздел №1 Основы молекулярной биотехнологии

1. Отличительные признаки про-и эукариотических клеток.
2. Мозаичное строение эукариотических генов.

Раздел №2 Клеточная и тканевая биотехнология

1. Культура тканей и тканей.
2. Гибридизация изолированных протопластов.
3. Молекулярные механизмы действия фитогормонов.

Раздел №3 Генетическая инженерия

1. Ферменты
2. Создание рекомбинантных линий пшеницы
3. ГМО - благо или зло для человечества?

5.4. Темы рефератов:

1. ДНК-полимера – основной фермент генной инженерии
2. Способы введения чужеродных генов в хромосомы растений
3. Основные этапы развития клеточной биотехнологии
4. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.
5. Селекция растений на клеточном уровне.
6. Соматическая гибридизация.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень результатов освоения дисциплины и оценочные средства

Код результата	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
Р – 1	Знать: - научные достижения в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур. Уметь: - анализировать и давать оценку современным научным достижениям; Владеть: - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур.	Вопросы к собеседованию, к зачету, к защите реферата.
Р – 7	-Знать: современные направления и методы селекции; - принципы подбора родительских пар и требования, предъявляемые к современным сортам; - теоретические основы семеноводства; Уметь: - привлекать теоретический материал селекции с целью создания высокопродуктивных сортов; Владеть: - методиками селекции и генетики.	Вопросы к собеседованию, к зачету, к защите реферата.
Р – 8	Знать: - современные направления и методы селекции; Уметь: - привлекать теоретический и практический материал по генетике с целью создания высокопродуктивных сортов.	Вопросы к собеседованию, к зачету, к защите реферата.

	Владеть: - культурой научного исследования в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур с использованием новых технологий.	
Р – 9	Знать: - современные методы селекции; культура клеток и тканей, генная инженерия, биотехнология, нанобиотехнология Уметь: - разрабатывать схемы селекционного процесса с использованием новых методов исследований в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур; - применять новые методы при создании исходного материала Владеть: -современными методиками научного исследования в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур.	Вопросы к собеседованию, к зачету, к защите реферата.
Р – 13	Знать: - методы создания селекционного материала; Уметь: - применять основные методы создания селекционного материала; Владеть: - методиками создания исходного материала.	Вопросы к собеседованию, к зачету, к защите реферата.
Р – 16	Знать: - основные положения системы безопасности производства сельскохозяйственной продукции; Уметь: - применять эффективную систему оценки качества селекционного материала на всех этапах селекционного процесса; Владеть: - принципами работы современного оборудования, областью его применения в системе контроля качества продукции.	Вопросы к собеседованию, к зачету, к защите реферата.

6.2. Шкалы оценивания

Шкала оценивания устного зачета

Оценка	Описание
Зачтено	Если обучающийся знает основы молекулярной генетики, микроклонального размножения растений; владеет знанием процессов получения трансгенных растений; умеет получать трансформированные растения; использовать современные системы редактирования генома растений; умеет делать выводы и обобщения, даёт аргументированные ответы, приводит примеры.
Не зачтено	Отсутствие прочных систематических знаний, умений и навыков, указанных выше; наличие пробелов в знаниях учебных тем; допущение серьезных ошибок без способности к самостоятельному исправлению.

Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Контрольные вопросы к аттестации по предмету – в приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Мяндина Г.И. Основы молекулярной биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.И. Мяндина. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российский университет дружбы народов, 2011. — 156 с. — 978-5-209-03956-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11572.html>
2. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие / С.Н. Щелкунов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — 978-5-379-02024-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>

Дополнительная литература:

1. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия [Электронный ресурс] / В.С. Анохина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2012. — 490 с. — 978-985-08-1392-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29441.html>
2. Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / О.Ю. Урбанович [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2014. — 654 с. — 978-985-08-1791-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29578.html>
3. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / И.Ф. Жимулёв. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — 978-5-379-02003-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. <http://www.biotechnologie.de>
2. <http://www.rusbiotech.ru>
3. <http://www.genetica/journal/>
4. <http://ru.convdocs.org/download/docs-8406/8406.doc>
5. <http://bio.1september.ru/articles/2009/06>
6. <http://binran.ru>
7. <http://wheat.pw.usda.gov/pppages>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Логинов Ю.П. Сорты полевых культур, районированные в Тюменской области. Учебное пособие / Ю.П. Логинов, Г.В. Тоболова, А.А. Казак. — Тюмень, 2015. — 126 с.
2. Сапега, В.А. Методические указания «Биотехнологии в растениеводстве» /автор-состав. В.А Сапега.– Тюмень, 2005. — 50 с.

10. Перечень информационных технологий - не требуется

11. Материально - техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование материально-технических средств	Кол-во, шт.
Техническое оборудование		
1	Лаборатория качества продукции № 123, оборудование: сушильный шкаф СЭШ-3М, мельница ЛЗМ, Тестомесилка У1-ЕТК, прибор ИДК-1, Диафаноскоп ДСЗ 2М, пурка хлебная ПХ-1, Влагомер Wille-55, прибор для определения числа падения ПЧП-3, весы электронные MW-120.	по одному экземпляру каждого прибора
2	Лаборатория № 121, оборудование: вытяжной шкаф, печь муфельная МИМП-ППС, Валориграф, Шелушитель овса У-ЕШО, весы электронные DL-120, комплект лабораторного хлебопекарного оборудования КОХП.	по одному экземпляру каждого прибора
3	Лаборатория Сортowej идентификации № 125, оборудование: электрофоретическая камера (пшеница, ячмень, овёс), весы электронные Adventurer™, центрифуга CM-50, магнитная мешалка MR-3001, термостат электрический, суховоздушный ТС-1/80-СПУ, холодильник Бирюса-6С-(1 камер.), источник постоянного тока PowerPac™ Universal, вортекс для перемешивания жидкостей, Встряхиватель V-3, бидистиллятор БС ТУ 25-11-1592-81, Шейкер S-4, pH-метр Эксперт-pH, Сушилка для гелей GelAir Drying System.	по одному экземпляру каждого прибора
4	Лаборатория селекции зерновых культур и картофеля ауд. № 009, 011, оборудование: разборные доски, шпатели, весы электронные на 300 г., 5 кг, 30 кг, влагомер Wille-55.	по одному экземпляру каждого прибора
5	Хранение генофонда селекции зерновых культур ауд. № 013.	
6	Разборная селекционных образцов ауд. № 021.	
7	Молекулярно-генетическая лаборатория № 209, оборудование: шейкерный инкубатор GFL-3031, суховоздушный термостат MIR-162, вытяжной шкаф, магнитная мешалка с подогревом MSH basic, твердотельный термостат CH-100, центрифуга с охлаждением 5804, центрифуга 5415 R, микроцентрифуга – вортекс Комбиспин FVL-2400N, мини-ротатор Bio RS 24, амплификатор PTC-220 Dyad, ламинарный шкаф NU Aire NU-425-400G, камера для вертикального электрофореза Protean II xi Cell 20 на два геля 20x20 см, камера для горизонтального электрофореза Sub Cell GT, мини-камера для горизонтального электрофореза wide mini-sub gell GT, система геледокументирования Night Hawk Berthold, система очистки воды Direct-Q, лабораторный микроскоп Micros MC 300, лабораторный микроскоп Micros Micros 1150, концентратор 5301, pH-метр PB-11, pH-метр Mettler Toledo, весы лабораторные электронные AX-204, весы лабораторные ЕК-6100i, детектор флуоресценции для качественного анализа и регистрации результатов ПЦР «Джин»2, источник электрического тока, облучатель "ОРУБн2-01-Кронт", холодильник "Атлант" ХМ-6024, холодильник "Атлант" МХМ-1848, морозильная камера MDF-U 442, микроволновая печь ME712MR, аквадистиллятор электрический ДЭ-10"СПб", электрогенератор (с АВР) ДУ8000LXA, цифровая камера	по одному экземпляру каждого прибора

	Levehuk C1400NG, сухожаровой шкаф ED 720, аквафильтр "Атолл".	
8	Аудиторный фонд: лекционные – 7 уч. корпус 305, 307, 309; для практических занятий -7 уч. корпус 303, 301.	
	Помещение для самостоятельной работы аспирантов ауд. 315 в 7 уч. корпусе обеспечена доступом в интернет и рабочими местами.	
Раздаточный материал		
1	Электронные версии учебных пособий и нормативных документов	не ограничено
2	Рабочая программа	10
3	Методики проведения анализов	10 для каждого вида анализов
3	Инструкции к приборам	5 для каждого прибора
4	Каталоги на лабораторное оборудование	не ограничено

12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую

- помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
Агротехнологический институт
Кафедра биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине **Молекулярная биотехнология в селекции растений**

для группы научных специальностей

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

научная специальность

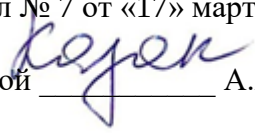
4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации

Разработчики:

Тоболова Г.В., профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, д.с.-х.н., доцент
Фомина М.Н., ст. науч. сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции
зернофуражных культур, к. с.-х. н., Научно-исследовательского института сельского хозяйства
Северного Зауралья – филиала ТюмНЦ СО РАН

Утверждено на заседании кафедры
протокол № 7 от «17» марта 2025 г.

Зав. кафедрой  А.А. Казак

Тюмень, 2025

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины
«Молекулярная биотехнология в селекции растений»**

1. Вопросы для проведения промежуточной аттестации (в форме устного зачета)

Код компетенции	Вопросы
Р – 1	1. Назовите основные вехи в развитии молекулярной биологии? 2. Почему синтез ДНК не идет в направлении 3'→5'? 3. Укажите основные различия между вектором для клонирования и вектором для экспрессии. 4. Как связан размер генома с генетической сложностью организма прокариот и эукариот. 5. Укажите преимущество селекции растений с использованием генетической инженерии по сравнению с традиционной.
Р – 7	6. Назовите этапы культивирования изолированных тканей. 7. Назовите основные компоненты питательных сред. 8. Что такое каллусная ткань? 9. Что такое дедифференцировка клеток? 10. Назовите фазы ростового цикла каллусных клеток. 11. Назовите основные типы морфогенеза в культуре каллусных тканей.
Р – 8	12. Назовите причины генетической неоднородности каллусных клеток. 13. Что такое соматическая гибридизация? 14. Что такое тотипотентность каллусных клеток?
Р – 9	15. Назовите основные этапы микроклонального размножения растений. 16. Какова роль гормонов в клональном микроразмножении растений? 17. Назовите методы оптимизации условий клонального микроразмножения растений. 18. Назовите главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии.
Р – 13	19. Что такое вектор? Назовите основные векторы? 20. В чем преимущества прямого переноса генов в растительные клетки. 21. Основные этапы получения трансгенных растений. 22. Назовите первые трансгенные растения в мире? 23. Получение трансгенных растений устойчивых к гербицидам. 24. Получение трансгенных растений устойчивых к насекомым. 25. Получение трансгенных растений устойчивых к болезням.
Р – 16	26. Что такое биобезопасность? 27. Криосохранение растений.

Практические задания к зачету

Необходимые пояснения:

1. Один шаг - это полный виток спирали ДНК–поворот на 360°
2. Один шаг составляют 10 пар нуклеотидов
3. Длина одного шага – 3,4 нм

4. Расстояние между двумя нуклеотидами – 0,34 нм
5. Молекулярная масса одного нуклеотида – 345 г/моль
6. Молекулярная масса одной аминокислоты – 120 г/моль
7. В молекуле ДНК: $A+G=T+C$ (Правило Чаргаффа: $\sum(A) = \sum(T)$, $\sum(G) = \sum(C)$, $\sum(A+G) = \sum(T+C)$)
8. Комплементарность нуклеотидов: $A=T$; $G=C$
9. Цепи ДНК удерживаются водородными связями, которые образуются между комплементарными азотистыми основаниями: аденин с тиминам соединяются 2 водородными связями, а гуанин с цитозином тремя.
10. В среднем один белок содержит 400 аминокислот.

Задачи:

1. Исследования показали, что в и-РНК содержится 34% гуанина, 18% урацила, 28% цитозина и 20% аденина. Определите процентный состав азотистых оснований в участке ДНК, являющейся матрицей для данной и-РНК (Р1, Р7).
2. Что тяжелее: белок или его ген? (Р8).
3. В молекуле ДНК обнаружено 880 гуанидиловых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего числа нуклеотидов в этой ДНК. Определите: а) сколько других нуклеотидов в этой ДНК? б) какова длина этого фрагмента? (Р13).
4. Рассчитайте, какое количество соли необходимо взвесить для приготовления 1 литра питательной среды, если известны концентрации водных форм этих солей (Р9).
5. Рассчитайте себестоимость одного растения при микроклональном размножении из расчета, что первоначально получено одно стерильное растение. Стоимость агара 2200 руб/кг. Стоимость минеральных солей 90 руб./кг. В пробирке 10 мл среды. Расход агара 7 г/л. Один литр среды разливается на 100 пробирок (Р16).

Пример зачетного билета

Министерство сельского хозяйства РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
Агротехнологический институт
Кафедра биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова
Учебная дисциплина **Молекулярная биотехнология в селекции растений**
для группы научных специальностей **4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство**
научная специальность
4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Зачетный билет № 1

1. Назовите основные вехи в развитии молекулярной биологии?
2. Основные этапы получения трансгенных растений.

Составила: /Тоболова Г.В. / _____ « ____ » _____ 20__ г.
Заведующая кафедрой /Казак А.А. / _____ « ____ » _____

Процедура оценивания зачета

Зачет проходит в письменной форме и форме собеседования. Обучающемуся достается вариант задания путем собственного случайного выбора и предоставляется 15 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 5 минут.

Критерии оценки зачета:

Зачтено – выставляется если: обучающийся знает основные методы молекулярной биотехнологии в селекции растений; знает основные положения системы безопасности производства сельскохозяйственной продукции и умеет применять эффективную систему оценки качества селекционного материала, умеет делать выводы и обобщения, даёт аргументированные ответы, приводит примеры.

Не зачтено – отсутствие прочных систематических знаний, умений и навыков, указанных выше; наличие пробелов в знаниях учебных тем; допущение серьезных ошибок без способности к самостоятельному исправлению.

2. Текущий контроль выполнения самостоятельной работы

2.1. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

Раздел №1 Основы молекулярной биотехнологии

1. Отличительные признаки про-и эукариотических клеток.
2. Мозаичное строение эукариотных генов.

Раздел №2 Клеточная и тканевая биотехнология

1. Культура тканей и тканей.
2. Гибридизация изолированных протопластов.
3. Молекулярные механизмы действия фитогормонов.

Раздел №3 Генетическая инженерия

1. Ферменты
2. Создание рекомбинантных линий пшеницы
3. ГМО - благо или зло для человечества?

Вопросы к собеседованию

Раздел № 1 Основы молекулярной биотехнологии

1. Отличительные признаки про-и эукариотических клеток.
2. Мозаичное строение эукариотных генов.
3. Кем было показано, что ДНК является носителем генетической информации?
4. Кем было открыто пространственное строение молекулы ДНК?
5. Как можно определить содержание в ДНК АТ и ГЦ пар
6. Генетический код
7. РНК-полимераза, фермент транскрипции

Раздел № 2 Клеточная и тканевая биотехнология

1. Культура тканей и тканей.
2. Гибридизация изолированных протопластов.
3. Молекулярные механизмы действия фитогормонов.
4. Что такое каллусная ткань?
5. Назовите основные типы морфогенеза в культуре каллусных тканей.
6. Что такое клеточная селекция и каковы её возможности.
7. Какова роль гормонов в клональном микроразмножении растений.
8. Как генотип влияет на возраст первичного экспланта и на клональное микроразмножение растений.
9. Назовите методы оптимизации условий клонального микроразмножения растений.

Раздел № 3 Генетическая инженерия

1. Ферменты
2. Создание рекомбинантных линий пшеницы.
3. ГМО - благо или зло для человечества?
4. Методы прямого переноса генов в растение.
5. Метод биологической баллистики.
6. Получение трансгенных растений устойчивых к стрессовым воздействиям.

7. Получение трансгенных растений устойчивых к насекомым.
8. Получение трансгенных растений устойчивых к грибной, бактериальной и вирусной инфекции.

Процедура оценивания собеседования

Собеседование – это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний студента по определенной теме. При этом используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя одновременно со всей аудиторией. При отборе вопросов и постановке учитывается следующее:

- задается не более пяти, они непосредственно относятся к проверяемой теме;
- формулировка вопроса должна быть однозначной и понятной отвечающему
- недопустимо предлагать вопросы, требующие множества ответов, т.е. вопросы открытой формы или так называемые «тестовые» вопросы с ответом «да/нет».

Ответы даются или по принципу круга, где каждый следующий отвечает на поставленный педагогом вопрос, или по желанию обучающихся;

- следует соблюдать динамику ответов: не затягивать паузы между ответами, если требуется задать наводящий вопрос, то следует попросить ответить на заданный вопрос другого обучающегося или попросить дополнить отвечающего;
- форма работы в системе вопросов может быть разной.

В конце опроса преподаватель дает заключительные комментарии по качеству ответов всех обучающихся.

Критерии оценки собеседования:

Оценка	Описание
Зачтено	Если обучающийся отвечает на заданные вопросы, использует имеющиеся по данной дисциплине знания, умения и навыки; делает выводы по результатам собственной деятельности.
Не зачтено	Если обучающийся на заданные вопросы допустил грубые ошибки; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают

2.2. Реферат:

Формируются результаты обучения:

Р – 1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Знать: научные достижения в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур.

Уметь: анализировать и давать оценку современным научным достижениям;

Владеть: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур.

Р – 7 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологии производства сельскохозяйственной продукции.

Знать: современные направления и методы селекции; принципы подбора родительских пар и требования, предъявляемые к современным сортам; теоретические основы семеноводства;

Уметь: привлекать теоретический материал селекции с целью создания высокопродуктивных сортов;

Владеть: методиками селекции и генетики.

Р – 8 владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологии производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

Знать: современные направления и методы селекции;

Уметь: привлекать теоретический и практический материал по генетики с целью создания высокопродуктивных сортов.

Владеть: культурой научного исследования в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур с использованием новых технологий.

Р – 9 способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологии производства сельскохозяйственной продукции, с учётом соблюдения авторских прав.

Знать: современные методы селекции; культура клеток и тканей, генная инженерия, биотехнология, нанобиотехнология

Уметь: разрабатывать схемы селекционного процесса с использованием новых методов исследований в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур; применять новые методы при создании исходного материала

Владеть: современными методиками научного исследования в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур.

Р – 13 знание основных методов создания селекционного материала, основ биотехнологии, генной инженерии, нанобиотехнологии и молекулярного моделирования.

Знать: методы создания селекционного материала;

Уметь: применять основные методы создания селекционного материала;

Владеть: методиками создания исходного материала.

Р – 16 знание основных положений системы безопасности производства сельскохозяйственной продукции и умением применять эффективную систему оценки качества селекционного материала на всех этапах селекционного процесса.

Знать: основные положения системы безопасности производства сельскохозяйственной продукции;

Уметь: применять эффективную систему оценки качества селекционного материала на всех этапах селекционного процесса;

Владеть: принципами современного оборудования, областью его применения в системе контроля качества продукции.

Примерные темы рефератов:

1. ДНК-полимера – основной фермент генной инженерии
2. Способы введения чужеродных генов в хромосомы растений
3. Основные этапы развития клеточной биотехнологии
4. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.
5. Селекция растений на клеточном уровне.
6. Соматическая гибридизация.
7. Генетические основы биотехнологии в растениеводстве.
8. Получение растений-регенерантов из каллусной ткани.
9. Эффективность применения трансгенных растений в мире.
10. Значение биотехнологии в получении форм растений, устойчивых к стрессовым воздействиям.

11. Преодоление стерильности у отдаленных гибридов в условиях *in vitro*.

Вопросы к защите реферата

1. Основные научные открытия в области молекулярной биотехнологии.
2. Практическое использование достижений молекулярной биотехнологии.
3. Преимущества возделывания трансгенных растений.
4. Пути решения продовольственной программы.
5. Новейшие методы молекулярной биотехнологии.

Процедура оценивания реферата

Реферат - работа с источниками информации по анализу, сравнению и обобщению данных, полученных другими исследователями по выбранной теме. Важно, что в процессе написания реферата формируется собственный взгляд на проблему.

Написание реферативной работы следует начать с изложения плана темы, который обычно включает 3-4 пункта. План должен быть логично изложен, разделы плана в тексте обязательно выделяются. План обязательно должен включать в себя введение и заключение.

Во введении формулируются актуальность, цель и задачи реферата; в основной части рассматриваются теоретические проблемы темы и практика реализации в современных политических, экономических и социальных условиях; в заключении подводятся основные итоги, высказываются выводы и предложения. Реферат завершается списком использованной литературы.

Обучающийся может выбрать тему реферата по перечисленным выше темам.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки:

- Новизна текста:
 - а) актуальность темы;
 - б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных);
 - в) умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;
 - г) самостоятельность оценок и суждений;
 - д) стилевое единство текста.
- Степень раскрытия сущности вопроса:
 - а) соответствие плана теме реферата;
 - б) соответствие содержания теме и плану реферата;
 - в) полнота и глубина знаний по теме;
 - г) обоснованность способов и методов работы с материалом;
 - е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).
- Обоснованность выбора источников:
 - а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т. ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).
- Соблюдение требований к оформлению:
 - а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;
 - б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;
 - в) соблюдение требований к объёму реферата.

На защиту реферата, состоящую из защиты реферата и ответов на вопросы, отводится 10-15 минут.

Критерии оценки реферата:

- «зачтено», если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

- «не зачтено», если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.