



Федеральное агентство научных организаций
Федеральное государственное бюджетное научное
учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
риса»
ФГБНУ «ВНИИ риса»

ПРИНЯТО
на заседании Ученого совета
ФГБНУ «ВНИИ риса»
«15» июня 2016 г.,
протокол № 7

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ФГБНУ «ВНИИ риса»
С.В. Гаркуша
2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
РАСТЕНИЕВОДСТВЕ»**

Направление подготовки: 35.06.01. – Сельское хозяйство

Направленность (профиль) подготовки: 06.01.05. – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная, заочная

Краснодар, 2016

Аннотация	3
1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Требования к результатам освоения дисциплины	4
3. Структура и содержание дисциплины	6
3.1. Структура дисциплины	6
3.2 Содержание дисциплины	7
3.3. Содержание разделов для самостоятельного изучения	9
4. Образовательные технологии	11
5. Оценочные средства	11
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
6.1 Основная литература	12
6.2 Дополнительная литература и Интернет-ресурсы	12
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	13
8. Кадровое обеспечение дисциплины	13
Лист согласования	14

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Генная инженерия и клеточные технологии в растениеводстве» реализуется в рамках Блока 1 Основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт риса» (ФГБНУ «ВНИИ риса») по направлению подготовки 35.06.01 «Сельское хозяйство», по профилю (направленности программы) 06.01.05. «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений».

Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС ВО 35.06.01 «Сельское хозяйство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.08.2014 года № 1017, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 1 сентября 2014 года № 33917.

Основными источниками материалов для формирования содержания программы являются: Интернет-ресурсы, научные издания и монографические исследования и публикации. Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет 108 час, аудиторных занятий – 40 час., самостоятельной работы 68 час. Дисциплина реализуется на 3 курсе, 2 семестре, продолжительность обучения – 1 семестр.

Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренными текущим контролем.

Промежуточная оценка знания осуществляется в период зачетно – экзаменационной сессии в форме зачета.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Генная инженерия и клеточные технологии в растениеводстве» – ознакомление аспирантов Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт риса» (ФГБНУ «ВНИИ риса») по направлению подготовки 35.06.01 «Сельское хозяйство», по профилю (направленности программы) 06.01.05. «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» с разделом генетики и селекции, изучающим современные генно-инженерные технологии в растениеводстве, а также с последними достижениями технологий клеточной инженерии и клеточной селекции для решения практических задач растениеводства

Задачи дисциплины:

1. Ознакомление с методами генной инженерии растений:
 - генная инженерия в селекции растений, инструментальные методы;
 - современные проекты создания трансгенных растений с заданными свойствами.
2. Изучение клеточных технологий в растениеводстве (клеточная инженерия, клеточная селекция; культивирование *in vitro* органов, тканей, клеток и изолированных протопластов высших растений, экспериментальная гаплоидия)

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Наименование дисциплины» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО 35.06.01 «Сельское хозяйство» по профилю (направленности программы) 06.01.05. «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений»:

а) Универсальных компетенций (УК):

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

б) Общепрофессиональных компетенций (ОПК):

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур (ОПК-1);

- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, селекции и генетики сельскохозяйственных культур с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-3);

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, селекции и генетики сельскохозяйственных культур (ОПК-4);

в) Профессиональных компетенций (ПК):

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- способностью обосновать задачи исследования, выбрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представить результаты научных экспериментов в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений (ПК-1);

- способностью осуществлять научно-исследовательскую деятельность и селекционно-семеноводческие программы сельскохозяйственных растений (ПК-2);

- способностью к освоению и разработке методов повышения эффективности селекционно-семеноводческого процесса (ПК-3);

Аспирант, прослушавший курс «Генная инженерия и клеточные технологии в растениеводстве», должен:

Знать:

- понятие технологии рекомбинантных ДНК;
- историю развития метода генной инженерии;
- основные инструментальные методы генной инженерии;
- направления применения генной инженерии в селекционно-генетических исследованиях растений;

- основные реализованные проекты создания трансгенных растений;

- принципы государственного регулирования генно-инженерной деятельности на территории России и других стран и основные нормативные документы, регламентирующие эту деятельность в РФ;

- основные технологии растительных клеток и тканей и их применение в современном растениеводстве.

Уметь:

- осуществлять выбор методов культивирования растительных клеток и тканей в зависимости от экспериментальных задач для целенаправленного использования в селекции;

- самостоятельно подбирать специализированную литературу по генно-инженерным и клеточным технологиям в растениеводстве, работать с интернет-ресурсами и оформлять информацию в письменной форме;
- вести документацию по регистрации экспериментальных данных,
- работать с международными базами генетических ресурсов NCBI, GenBank для поиска нужной информации и дальнейшего использования в научно-исследовательской работе;
- описать инструментальный алгоритм идентификации трансгенной вставки в биоматериале растительного происхождения, согласно ГОСТ Р52173-2003;
- описать инструментальный алгоритм экспериментальной гаплоидии с/х растений (стерилизация эксплантов, пассирование каллусных и др. клеток на соответствующие питательные среды в культуре пыльников и микроспор in vitro; подсчет плотности микроспор под микроскопом и др.).

Владеть:

- навыками участия в исследовательских проектах, выбора экспериментальных методов и средств решения задач исследования;
- полученными знаниями о современных коммерциализированных трансгенных с/х культурах для оценки и прогнозирования возможных последствий на экологию, питание и деятельность человека;
- способностью самостоятельного выбора современных методов клеточных технологий для целенаправленного использования в селекции с/х культур;
- навыками обработки информации и анализа текстов в области генно-инженерных и клеточных технологий в растениеводстве для углубления профессиональных знаний;
- методами систематизации, обработки и представления информации с использованием информационных технологий;
- методами ДНК-экспертизы образца пищевой продукции, сырья, кормов ПЦР-методом на наличие:
 - трансгенной вставки (по ГОСТ Р 52173-2003);
 - добавок растительного происхождения (сои, кукурузы, картофеля)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общий объем по видам занятий, час.	Очная форма (4 года)	Заочная форма (5 лет)
Общее количество часов	108	108
Аудиторные занятия, в т.ч.:	40	40
<i>Лекции</i>	24	24

<i>практические</i>	10	10
<i>семинары</i>	6	6
Самостоятельная работа		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебных пособий, подготовка к семинарам, самостоятельное изучение тем дисциплины)	68	68
Вид контроля: зачет	зачет	зачет

3.2. Содержание разделов дисциплины (очная/заочная форма обучения)

№ раздела	Тема занятия	Лекции ч.	Практ./семинары, ч.	Краткое содержание темы	Форма текущей аттестации
1	Технология рекомбинантных ДНК	4		Понятие технологии рекомбинантных ДНК; История развития метода геномной инженерии	О, Д, ДЗ
2	Генно-инженерные с/х растения	4		Направления применения геномной инженерии в селекционно-генетических исследованиях растений (трансгенные признаки, с/х культуры);	О, Д, ДЗ
3	Государственное регулирование геномной инженерной деятельности	4		Современные проекты создания трансгенных растений. Генетическая безопасность трансгенных растений. Механизм государственного регулирования геномной инженерной деятельности в РФ и других странах.	О, Д, ДЗ
4	Семинар Методы геномной инженерии		2	Основные методы геномной инженерии (баллистическая технология, агробактериальная трансформация и др.).	Д, ДЗ
5	Практика Инструментальные методы геномной инженерии		6	Освоение инструментального метода ДНК-экспертизы образца пищевой продукции, сырья, кормов ПЦР-методом на наличие: - трансгенной вставки (по ГОСТ	Д, ДЗ

				Р 52173-2003); - добавок растительного происхождения (сои, кукурузы, картофеля)	
6	Клеточные технологии	4		клеточные технологии: - оплодотворение <i>in vitro</i> ; -культура незрелых гибридных семяпочек и зародышей; - микроклональное размножение новых сортов, гибридов, линий (включая создание искусственных семян); - безвирусная технология получения посадочного материала вегетативно размножаемых культур (меристемные культуры); - криосохранение генофонда.	О, Д, ДЗ
7	Технологии гаплоидных клеток растений	4		Экспериментальная гаплоидия;	О, Д, ДЗ
8	Технологии культивирования соматических клеток растений	4		Получение и отбор селекционно интересных соматклонов, -культивирование протопластов для проведения соматической гибридизации, -регенерация растений из протопластов, получение и отбор селекционно ценных протоклонов.	О, Д, ДЗ
9	Экспериментальная гаплоидия		4	Экспериментальная гаплоидия (методы стерилизации эксплантов, приготовление искусственных питательных сред, высадка на них эксплантов, пассирование каллусных масс и т.д.)	Д, ДЗ
10	Семинар Культивирование незрелых зародышей растений <i>in vitro</i>		4	Культура незрелых зародышей и ее использование в селекционных схемах	Д, ДЗ
Всего часов	40	24	16		

Примечание: О – опрос, Д – дискуссия (диспут, круглый стол и т.п.), ДЗ – домашнее задание.

3.3 Содержание разделов дисциплин для самостоятельного изучения

№	Темы	Виды СРС		Объем часов
		обязательные	дополнительные	
1.	Методы генной инженерия, связанные с применением рекомбинантных молекул ДНК	Чтение обязательной и дополнительной литературы	Подготовка к опросу	8
2.	Реализация тотипотентности растительных клеток. Пути формирования растения-регенеранта	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Поиск информации в Интернете	Составление конспекта по предложенной теме	8
3.	Основные растительные гормоны. Регуляция морфогенеза с помощью растительных гормонов <i>in vitro</i> .	Подготовка реферата по предложенной теме. Поиск информации в Интернете	Чтение обязательной и дополнительной литературы	8
4.	Морфогенетический цикл растений в условиях <i>in vitro</i> . Роль генотипа в формировании разных типов каллусов.	Составление конспекта и поиск нормативной документации	Чтение обязательной и дополнительной литературы	4
5.	Закономерности роста культур растительных клеток. Использование клеточных культур как продуцентов веществ вторичного метаболизма	Подготовка реферата по предложенной теме	Чтение обязательной и дополнительной литературы	8
6.	Трансгенные растения, устойчивые к гербицидам	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Поиск информации в Интернете	Подготовка к опросу	6
7.	Трансгенные растения, устойчивые к биотическим и абиотическим стрессорам	Подготовка сообщения к дискуссии по предложенной теме. Поиск информации в Интернете	Чтение обязательной и дополнительной литературы	8
8.	Трансгенные растения с измененными свойствами	Чтение обязательной и дополнительной	Подготовка к опросу и	10

	плодов и семян.	литературы. Поиск информации Интернете	дискуссии в форме круглого стола	
9.	Трансгенные растения – продуценты вакцин	Подготовка к опросу и дискуссии в форме круглого стола	Чтение обязательно й и дополнитель ной литературы	8
Всего часов				68

Планы семинарских занятий.

Занятие 1 (2 часа) Раздел: Генная инженерия растений.

Заслушивание и обсуждение рефератов по теме:

- «Основные рутинные инструментальные методы генной инженерии (баллистическая технология, агробактериальная трансформация);

- «История развития инструментальных методов генной инженерии. Технология рекомбинантных ДНК »;

Круглый стол по теме: «Вопросы биологической и экологической безопасности генно- инженерных растений».

Занятие 2 (2 часа). Раздел: Клеточные технологии в растениеводстве.

Заслушивание и обсуждение рефератов по темам:

- «Культура незрелых зародышей и ее использование в селекционных схемах сельскохозяйственных растений»;

- «Получение удвоенных гаплоидов риса и овощных культур для целей селекции».

Занятие 3 (2 час). Раздел: Клеточные технологии в растениеводстве

Круглый стол по теме: «Основные клеточные технологии, ускоряющие селекционный процесс сельскохозяйственных растений».

Тематика практических занятий:

Раздел 1. «Генная инженерия растений» (6 часов)

В условиях лаборатории биотехнологии знакомство с инструментальным методом ДНК-экспертизы образца пищевой продукции, сырья, кормов ПЦР-методом на наличие:

- трансгенной вставки (по ГОСТ Р 52173-2003);

- добавок растительного происхождения (сои, кукурузы, картофеля);

Работа с нормативными документами (ГОСТ Р 52173-2003; методические указания).

Раздел 2. «Клеточные технологии в растениеводстве» (4 часов)

Экспериментальная гаплоидия в селекции риса и овощных культур.

Ознакомление с основными инструментальными методами экспериментальной гаплоидии в условиях лаборатории биотехнологии: стерилизация эксплантов, приготовление искусственных питательных сред, высадка на них эксплантов, пассирование каллусных масс и т.д.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе изучения дисциплины используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекции-презентации, круглый стол, интерактивная беседа.

В образовательном процессе используются основные формы работы в виде лекций, рефератов, семинарских и практических занятий, отражающие основные разделы изучаемого курса.

На лекциях применяются мультимедийные презентации. Отдельное внимание уделяется интерактивным формам занятий. В интерактивной форме (работа в малых группах) проводится большая часть практических занятий.

Для развития навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, способностей выполнять экспериментальную работу, обобщать и анализировать полученные данные предлагается подготовка сообщений и обсуждение в форме дискуссии по одной из приведенных тем.

Для более полного усвоения материала применяются дискуссии, обсуждение проблемных ситуаций. Для текущего контроля знаний аспирантов используются контрольные вопросы, в конце освоения дисциплины предложены вопросы к зачету.

Самостоятельная работа аспирантов включает работу с литературой и Интернет-ресурсами, подготовку к семинарским занятиям, подготовку рефератов, конспектов по предложенной теме с презентацией.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства представлены в *Приложении* к рабочей программе дисциплины «Генная инженерия и клеточные технологии в растениеводстве» в виде фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации аспирантов по освоению дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: учеб.-справ. пособие / С.Н. Щелкунов. 2-е изд., испр. и доп.- Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2004.- 496 с.
2. Сельскохозяйственная биотехнология. Под ред. Акад. РАСХН. В.С. Шевелухи. – М.: Высшая школа, 2003 г., 469 с.
3. Мазин А.В., Кузнецов К.Д., Краев А.С. и др. Методы молекулярной генетики и геномной инженерии. - Новосибирск: Наука, 1990 г., 248 с.
4. Сельскохозяйственная биотехнология. Под ред. Акад. РАСХН В.С. Шевелухи, М.: МСХА им. К.А.Тимирязева. - М.: Воскресенье, 2001 г., Том 2, 403 с.
5. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Учеб. для биол. спец. ун-тов. - М.: Выс. Шк., 1989, 591 с.
ссылка на ресурс: http://vniirice.ru/books/vechtomov_genetika

6.2. Дополнительная литература и Интернет-ресурсы

1. Ж.М.Мухина. Использование ДНК-маркеров для изучения генетического разнообразия растительных ресурсов. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2008 г.,- 98 с.
2. К. В. Азарин, Н. В. Маркин, В. С. Лотник, А. В. Усатов. ДНК маркеры в селекции растений. Учебное пособие. - Ростов-на-Дону, 2012.
ссылка на ресурс: http://vniirice.ru/books/azarin_dnk_markery
3. Дубина Е.В., Мухина Ж.М. Харитонов Е.М. и др. Создание устойчивой к пирикуляриозу генплазмы риса с использованием технологий ДНК-маркирования. Генетика, том 51, № 8, 2015 г., с. 881-886
4. ГОСТ Р 52173-2003. Идентификация генетически модифицированных источников растительного происхождения в пищевых продуктах, сырье и кормах. <http://docs.cntd.ru/document/1200035563>

6.3. Базы генетических данных:

GenBank

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>),

Sol Genomic Network

(http://www.sgn.cornell.edu/about/tomato_project),

EMBL-EBI

(<http://www.ebi.ac.uk>);

<http://www.gramene.org>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Разделы дисциплины	Обеспечение дисциплины
1	Генная инженерия растений	1. Мультимедийный проектор. 2. Ноутбук. 3. Экран. 4. Мультимедийные презентации. 5. Тематические видеофильмы.
2	Клеточные технологии в растениеводстве	1. Мультимедийный проектор. 2. Ноутбук. 3. Экран. 4. Мультимедийные презентации. 5. Ламинарные боксы 6. Набор инструментов для работы с каллусными массами, растительными эксплантами и т.д: препаравальные иглы, пинцеты, скальпели. 7. Спирт этиловый, вата для стерилизации ламинарного бокса и рук 8. Спиртовки 9. Пробирки стеклянные 10. Чашки Петри 11. Автоклав для стерилизации лабораторной посуды 12. Микроскоп световой

8. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализацию образовательного процесса обеспечивает заведующая лабораторией биотехнологии и молекулярной биологии Мухина Жанна Михайловна, д-р биол. наук.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочую программу разработала:
зав. лаб. биотехнологии и
молекулярной биологии, д.б.н.

Ж.М. Мухина

Рабочая программа согласована:
Зам. директора по научной работе,
д.с.-х.н., профессор

В.С. Ковалев

Ученый секретарь, к.б.н.
Заведующая аспирантурой

Л.В. Есаулова

О.В. Зоз

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС
ВО и одобрена на заседании Ученого совета от 15.07.2016 г.,
протокол № 7

Федеральное агентство научных организаций
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт риса»
ФГБНУ «ВНИИ риса»

ПРИНЯТО
на заседании Ученого совета
ФГБНУ «ВНИИ риса»
«15» июня 2016 г.
протокол № 7

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ФГБНУ «ВНИИ риса»
2016 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

**«ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕ-
НИЕВОДСТВЕ»**

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 35.06.01. – Сельское хозяйство

Направленность (профиль) подготовки: 06.01.05. – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная, заочная

Краснодар 2016

Паспорт фонда оценочных средств

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Генная инженерия и клеточные технологии в растениеводстве» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО 35.06.01 «Сельское хозяйство» по профилю (направленности программы) 06.01.05. «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений». В результате освоения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями:

1.1 Универсальные (УК):

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

1.2. Общепрофессиональные (ОПК):

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур (ОПК-1);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, селекции и генетики сельскохозяйственных культур с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-3);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, селекции и генетики сельскохозяйственных культур (ОПК-4);

1.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- способностью обосновать задачи исследования, выбрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представить результаты научных экспериментов в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений (ПК-1);

- способностью осуществлять научно-исследовательскую деятельность и селекционно-семеноводческие программы сельскохозяйственных растений (ПК-2);
- способностью к освоению и разработке методов повышения эффективности селекционно-семеноводческого процесса (ПК-3);

Аспирант, прослушавший курс «Генная инженерия и клеточные технологии в растениеводстве», должен:

Знать:

- понятие технологии рекомбинантных ДНК;
- историю развития метода генной инженерии;
- основные инструментальные методы генной инженерии;
- направления применения генной инженерии в селекционно-генетических исследованиях растений;
- основные реализованные проекты создания трансгенных растений;
- принципы государственного регулирования генно-инженерной деятельности на территории России и других стран и основные нормативные документы, регламентирующие эту деятельность в РФ;
- основные технологии растительных клеток и тканей и их применение в современном растениеводстве.

Уметь:

- осуществлять выбор методов культивирования растительных клеток и тканей в зависимости от экспериментальных задач для целенаправленного использования в селекции;
- самостоятельно подбирать специализированную литературу по генно-инженерным и клеточным технологиям в растениеводстве, работать с интернет-ресурсами и оформлять информацию в письменной форме;
- вести документацию по регистрации экспериментальных данных,
- работать с международными базами генетических ресурсов NCBI, GenBank для поиска нужной информации и дальнейшего использования в научно-исследовательской работе;
- описать инструментальный алгоритм идентификации трансгенной вставки в биоматериале растительного происхождения, согласно ГОСТ Р 52173-2003;
- описать инструментальный алгоритм экспериментальной гаплоидии с/х растений (стерилизация эксплантов, пассирование каллусных и др. клеток на соответствующие питательные среды в культуре пыльников и микроспор *in vitro*; подсчет плотности микроспор под микроскопом и др.).

Владеть:

- навыками участия в исследовательских проектах, выбора экспериментальных методов и средств решения задач исследования;
- полученными знаниями о современных коммерциализированных трансгенных с/х культурах для оценки и прогнозирования возможных последствий на экологию, питание и деятельность человека;

- способностью самостоятельного выбора современных методов клеточных технологий для целенаправленного использования в селекции с/х культур;
- навыками обработки информации и анализа текстов в области генно-инженерных и клеточных технологий в растениеводстве для углубления профессиональных знаний;
- методами систематизации, обработки и представления информации с использованием информационных технологий;
- навыками обработки информации и анализа текстов в области методов ДНК-экспертизы образца пищевой продукции, сырья, кормов ПЦР-методом на наличие:
 - трансгенной вставки (по ГОСТ Р 52173-2003);
 - добавок растительного происхождения (сои, кукурузы, картофеля)

**Паспорт фонда оценочных средств дисциплины
«Генная инженерия и клеточные технологии в растениеводстве»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Понятие технологии рекомбинантных ДНК; История развития метода генной инженерии	УК-1 ОПК-1 ПК-1,2	Опрос дискуссия
2	Направления применения генной инженерии в селекционно-генетических исследованиях растений (трансгенные признаки, с/х культуры); Механизм государственного регулирования генно-инженерной деятельности в РФ и других странах	УК-1 ОПК-1 ПК-1,ПК-2	Опрос/реферат
3	Современные проекты создания трансгенных растений. Генетическая безопасность трансгенных растений.	УК-1,6 ОПК-1 ПК-1, 2, 3	Опрос / Реферат
4	Основные методы генной инженерии (баллистическая технология, агробактериальная трансформация и др.).	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Опрос/дискуссия
5	Инструментальный метод ДНК-экспертизы образца пищевой продукции, сырья, кормов ПЦР-методом на наличие: - трансгенной вставки (по ГОСТ Р 52173-2003); - добавок растительного происхождения (сои, кукурузы, картофеля)	УК-1,6 ОПК-1 ПК-1, 2, 3	Опрос/практические задания
6	Клеточные технологии: - оплодотворение in vitro; -культура незрелых гибридных семян и зародышей;	УК-1,6 ОПК-1 ПК-1, 2, 3	Дискуссия / Реферат

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	-микрклональное размножение новых сортов, гибридов, линий (включая создание искусственных семян); - безвирусная технология получения посадочного материала вегетативно размножаемых культур (меристемные культуры); - криосохранение генофонда		
7	Экспериментальная гаплоидия	УК-1,6 ОПК-1 ПК-1,2, 3	Дискуссия / Практические задания
8	Получение и отбор селекционно интересных соматклонов, -культивирование протопластов для проведения соматической гибридизации, -регенерация растений из протопластов, получение и отбор селекционно ценных протоклонов.	УК-1,6 ОПК- 1 ПК-1, 2, 3	Опрос/дискуссия
9	Экспериментальная гаплоидия (методы стерилизации эксплантов, приготовление искусственных питательных сред, высадка на них эксплантов, пассирование каллусных масс и т.д.)	УК-1,6 ОПК- 1 ПК-1, 2, 3	Практические задания
10	Культура незрелых зародышей и ее использование в селекционных схемах	УК-1,6 ОПК- 1 ПК-1, 2, 3	Практические задания

2. Текущий контроль.

Контроль освоения дисциплины «Генная инженерия и клеточные технологии в растениеводстве» проводится в соответствии с Порядком проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт риса. Текущий контроль позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины).

Текущий контроль определяет степень усвоения аспирантами теоретической и практической части учебной дисциплины и осуществляется посредством устного опроса, участия в дискуссиях, семинарах по лекционному материалу и заданиям для практических занятий, написанию реферата и доклада.

На семинарских занятиях по большинству тем проводится их обсуждение в форме дискуссии, где по выдвинутой проблеме учитываются разные мнения, составляются различные варианты решения задач и ситуаций.

Для освоения инструментальных методов, связанных с клеточными технологиями растений, аспиранты получают практические задания.

По результатам дискуссии, опроса, доклада по реферату, выполнения практического задания аспирантам выставляется оценка по пятибалльной шкале.

2.1 Вопросы для текущего контроля:

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль определяет степень усвоения аспирантами теоретической и практической части учебной дисциплины и осуществляется посредством устного опроса, участия в дискуссиях, семинарах по лекционному материалу и заданиям для самостоятельной работы, написанию реферата. По результатам опроса и реферата аспиранту выставляется оценка по пятибалльной шкале

Вопросы для текущего контроля:

Тема 1. Генная инженерия растений

1. Дать понятие генетической инженерии. Перечислить основные векторные системы и основные методы, используемые для генетической трансформации растений.

2. Перечислить и описать основные методы трансгеноза высших растений.

3. Привести примеры успешно реализованных проектов коммерциализации трансгенных с/х культур (с указанием трансформационного события, вида с/х культуры, занимаемых площадей, стран, на территории которых данные культуры возделываются и т.д).

Тема 2. Клеточные технологии в растениеводстве

1. Дать понятие клеточным технологиям.

2. Что такое экспериментальная гаплоидия? Основные цели и задачи.

3. Что такое микрклональное размножение? Основные направления применения указанной технологии в растениеводстве.

4. Что такое соматклональная изменчивость?

5. Что такое протопласт? Использование культур растительных протопластов в селекционно-генетических исследованиях.

6. Что такое криосохранение растительного генофонда?

Критерии оценивания текущего контроля по пятибалльной шкале

Оценка	Критерии
Отлично	1. Полно раскрыто содержание материала в объёме программы. 2. Чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала. 3. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее. 4. Сформированы навыки исследовательской деятельности.

Хорошо	1. Раскрыто основное содержание материала в объёме программы. 2. В основном правильно даны определения, понятия. 4. Материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов. 5. Практические навыки нетвёрдые
Удовлетворительно	1. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно. 2. Определения и понятия даны нечётко. 3. Допущены ошибки при математических выкладках в выводах. 5. Практические навыки слабые
Неудовлетворительно	1. Основное содержание учебного материала не раскрыто. 2. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 3. Допущены грубые ошибки в определениях. 4. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.

2.2 Реферат

Реферат – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы аспирантов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Доклад по теме реферата может быть представлен в форме презентации.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, структурированность и логика изложения материала, соблюдение требований к оформлению, наличие иллюстрационного материала.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, для наглядности целесообразно применен иллюстрационный материал.

Оценка «хорошо» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении, для наглядности целесообразно применен иллюстрационный материал.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы; имеются упущения в оформлении.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Темы рефератов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Генная инженерия и клеточные технологии в растениеводстве»

№ п/п	Наименование темы реферата	Код контролируемой компетенции (или ее части)
1	. Клеточные технологии в селекции растений	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2
2	Методы генетической инженерии	УК-1, ОПК-2 ПК-1
3	. Генетически модифицированные с/х культуры с заданными свойствами	УК-1,6 ОПК-1,2, ПК-1, 2, 3
4	Использование соматклонов для совершенствования селекционного процесса с/х растений	УК-1, ОПК-2, ПК-1,2,3
5	Направления сельскохозяйственной биотехнологии	УК-1,6 ОПК-2, ПК-1,2,3

2.3. Тематика практических занятий.

Занятие 1.

Знакомство с инструментальным методом ДНК-экспертизы образца пищевой продукции, сырья, кормов ПЦР-методом на наличие:

- трансгенной вставки (по ГОСТ Р 52173-2003);
- добавок растительного происхождения (сои, кукурузы, картофеля);

Работа с нормативными документами (ГОСТ Р 52173-2003; методические указания).

Занятие 2.

«Клеточные технологии в растениеводстве»

Экспериментальная гаплоидия в селекции риса и овощных культур.

Ознакомление с основными инструментальными методами экспериментальной гаплоидии в условиях лаборатории биотехнологии: стерилизация эксплантов, приготовление искусственных питательных сред, высадка на них эксплантов, пассирование каллусных масс и т.д.

Критерии оценивания выполнения практических заданий

Оценка	Требования к знаниям, навыкам и умениям, критерии выставления оценок
зачтено	<p>Аспирант выполнил практическое задание в полном объеме. Представлены результаты индивидуального задания. Имеет представление об инструментальном методе ДНК-экспертизы образца пищевой продукции, сырья, кормов ПЦР-методом на наличие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - трансгенной вставки (по ГОСТ Р 52173-2003); - добавок растительного происхождения (сои, кукурузы, картофеля). <p>Знает содержание нормативной документации по теме задания. (ГОСТ Р 52173-2003; методические указания).</p>
не зачтено	<p>Аспирант выполнил практическое задание в не полном объеме. Не представил результаты индивидуального задания. Не может описать сущность инструментального метода ДНК-экспертизы образца пищевой продукции, сырья, кормов ПЦР-методом на наличие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - трансгенной вставки (по ГОСТ Р 52173-2003); - добавок растительного происхождения (сои, кукурузы, картофеля). <p>Не знает перечня и содержания нормативной документации по теме задания. (ГОСТ Р 52173-2003; методические указания).</p>

2.4 Контрольные (самостоятельные) работы – не предусмотрены.

2.5 Кейс-задания и тестовые задания – не предусмотрены.

3. Промежуточная аттестация (заключительный контроль)

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Генная инженерия и клеточные технологии в растениеводстве».

С целью проверки качества усвоения учебного материала лекционных и практических занятий, а также иных видов учебной деятельности аспирантов в соответствии с рабочей программой используется форма в виде зачета.

Вопросы к зачету:

1. Привести примеры создания новых сортов полезных растений с использованием современных постгеномных технологий.
2. Дать понятие генетической инженерии. Перечислить основные векторные системы, используемые для генетической трансформации растений.
3. Перечислить и описать основные методы трансгеноза высших растений.

4. Привести примеры успешно реализованных проектов коммерциализации трансгенных с/х культур (с указанием трансформационного события, вида с/х культуры, занимаемых площадей, стран, на территории которых данные культуры возделываются и т.д).

5. Дать понятие клеточным технологиям. Перечислить основные виды технологий растительных клеток с указанием решаемых задач.

6. Что такое экспериментальная гаплоидия? Описать схему создания дигаплоидных линий с/х культур на примере риса, капусты белокочанной.

7. Что такое клональное микроразмножение? Основные направления применения указанной технологии в растениеводстве.

8. Что такое соматическая изменчивость? Основные пути ее использования в селекции с/х растений.

9. Что такое протопласт? Использование культур растительных протопластов в селекционно-генетических исследованиях.

10. Что такое криосохранение растительного генофонда?

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка зачета	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
зачтено	Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями, имеет представление об основах генной инженерии и специфике трансгеноза растений. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения.
не зачтено	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области генной инженерии и клеточных технологий в растениеводстве. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и (или) не в состоянии наметить пути их решения.

3.2 Другие формы контроля – не предусмотрены.

4. Материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится у ведущего преподавателя.

Разработчик:

Зам. директора по инновациям
и координации НИР, д.б.н..

Мухина Ж.М.

\