

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Трансгенные растения Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Тимофеева О.А. , Горшков Владимир Юрьевич

Рецензент(ы):

Невмержицкая Ю.Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Тимофеева О. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 849439818

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Тимофеева О.А. Кафедра ботаники и физиологии растений отделение биологии и биотехнологии, Olga.Timofeeva@kpfu.ru ; Горшков Владимир Юрьевич

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса Трансгенные растения состоит в том, чтобы дать представление студентам о современных приемах нетрадиционного земледелия и растениеводства. Эта дисциплина знакомит студентов с молекулярно-биологическими основами биотехнологии, приемами, методами и технологиями получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в растения. В ходе курса дается характеристика состояния развития геной инженерии растений в разных странах. Обсуждаются преимущества и недостатки трансгенных растений. Дисциплина Трансгенные растения способствует приобретению студентами тех навыков, которые им будут необходимы в практической работе современного производства

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: Химия (общая, неорганическая, органическая), Физика, Биология (ботаника, экология), Биохимия, Физиология растений, Генетика, Введение в биотехнологию и бионанотехнологию.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

этапы создания трансгенных растений

преимуществ и недостатки трансгенных растений

2. должен уметь:

культивировать клетки и ткани растений

3. должен владеть:

технологиями получения рекомбинантных ДНК

методами трансформации растений

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Методы генной инженерии растений	4	1	2	4	2	
2.	Тема 2. Плазмиды гробактерий и перенос Т-ДНК в растения. Векторы генной инженерии. Методы трансформации растений	4	2	2	4	2	
3.	Тема 3. Маркеры генной инженерии растений. Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях	4	2	2	4	2	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности	4	4	2	4	2	
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Зачет
	Итого			8	16	8	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Методы генной инженерии растений

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Основные этапы развития генной инженерии растений. Теоретическое и практическое значение генной инженерии растений.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Методы генной инженерии растений. Генная и клеточная инженерия. Генная инженерия в природе. Принципиальная схема переноса чужеродных генов в растения. Методы изучения растительного генома. Получение и клонирование генов. Рестрикционное картирование и секвенирование генов. Банки генов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Выделение тотальной ДНК

Тема 2. Плазмиды гробактерий и перенос Т-ДНК в растения. Векторы генной инженерии. Методы трансформации растений

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Плазмиды агробактерий и перенос Т-ДНК в растения. Характеристика опухолей, индуцируемых агробактериями. Молекулярно-генетические основы индукции опухолей агробактериями у растений. Процесс индукции корончатых галлов. Классификация агробактерий и свойства онкогенных плазмид. Обнаружение Ti- и Ri-плазмид. Классификация плазмид агробактерий. Рестрикционное и генетическое картирование плазмид агробактерий. Опины и концепция "генетической колонизации". Перенос Т-ДНК в растения. Структурная организация Т-ДНК. Важнейшие элементы Т-ДНК, определяющие ее перенос. Роль функций вирулентности в переносе Т-ДНК. Экспрессия Т-ДНК в растениях. Функциональная организация Т-ДНК. Гены биосинтеза опинов. Организация Т-ДНК Ri- плазмид. Анализ функций Т-ДНК Ri-плазмид. Использование плазмид агробактерий в качестве векторов в генной инженерии растений.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Векторы генной инженерии. Векторы на основе Ti -плазмид. Векторы на основе хлоропластной и митохондриальной ДНК. Структура ДНК хлоропластов. Консерватизм нуклеотидных последовательностей в хп ДНК. Перспективы векторных систем на основе хп ДНК. Плазмидоподобная ДНК в митохондриях высших растений. Нуклеотидные последовательности гомологичных хлоропластной ДНК в митохондриальном геноме высших растений. Перспективы векторных систем на основе мт ДНК. Перспективы создания векторов на основе транспозируемых элементов и вирусов растений.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Методы трансформации растений. Трансформация клеток растений при помощи Ti- и Ri-плазмид. Особенности культивируемых растительных клеток, влияющие на их трансформацию агробактериями. Селекция трансформированных тканей и регенерация растений. Основные методы трансформации растительных клеток при помощи агробактериальных векторов. Трансформация листовых дисков и прямая регенерация трансгенных растений. Трансформация эксплантов проростков растений и регенерация трансформированных растений через стадию каллуса. Трансформация клеток суспензионной культуры. Трансформация растительных протопластов путем совместного культивирования с агробактериями.

Тема 3. Маркеры генной инженерии растений. Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Маркеры генной инженерии растений. Генетические маркеры растений. Гены запасных белков. Гены толерантности к гербицидам и патогенам. Репортерные гены.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях. Изучение структурной организации и экспрессии чужеродной ДНК в растительной ткани. Изучение транскрипционной активности чужеродных генов в трансгенных растениях методом блоттинга-гибридизации по Саузерну. Изучение экспрессии чужеродных генов в трансгенных растениях методом нозерн-блоттинга. Анализ продуктов чужеродного гена с помощью вестерн-блоттинга или иммунологических методов. Анализ активности ферментов, кодируемых чужеродной ДНК.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Методы прямого переноса генов в растения. Трансформация растительных клеток изолированной векторной ДНК. Трансформация клеток растений при помощи микроинъекции ДНК. Преимущества интрануклеарной микроинъекции. Трансформация протопластов при помощи ПЭГ, липосом, биобаллистики, электропорации.

Тема 4. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности. Создание трансгенных растений, устойчивых к вирусам, гербицидам, вредным насекомым, абиотическим стрессам. Трансгенные растения с улучшенным качеством белка и липидов, с измененным пигментным составом, повышенным содержанием витаминов и микроэлементов. Создание трансгенных растений для фармацевтических целей. Использование трансгенных растений для исследований в физиологии растений.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Проблемы генетической и экологической безопасности, связанные с развитием генной инженерии растений. Преимущество селекции с использованием генетической и клеточной инженерии по сравнению с традиционной при одинаковой конечной цели ? получение новых сортов. Технологии использования трансгенных растений в селекции и использование для продовольственных целей.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

ПЦР -анализ трансгенных растений

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Методы генной					

инженерии растений

4	1	Подготовка к устному опросу	10	Устный опрос
---	---	-----------------------------	----	--------------

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Плазмиды гробактерий и перенос Т-ДНК в растения. Векторы генной инженерии. Методы трансформации растений	4	2	Подготовка к коллоквиуму	10	коллоквиум
3.	Тема 3. Маркеры генной инженерии растений. Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях	4	2	Подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
4.	Тема 4. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности	4	4	Подготовка к деловой игре	10	Деловая игра
	Итого				40	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины 'Трансгенные растения' предполагает использование как традиционных (лекции, практические и лабораторные занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Методы генной инженерии растений

Устный опрос, примерные вопросы:

В чем состоит сущность генетического риска и возможной опасности в биоинженерии. Какие критерии и показатели биобезопасности применяются в биотехнологии и биоинженерии. Достижения и перспективы использования генетически модифицированных растений в продовольственном обеспечении народов мира, в т.ч. России.

Тема 2. Плазмиды гробактерий и перенос Т-ДНК в растения. Векторы генной инженерии. Методы трансформации растений

коллоквиум, примерные вопросы:

Применение биотехнологии и биоинженерии в селекции растений на устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды. Предложите несколько стратегий создания растений, устойчивых к насекомым-вредителям. Предложите стратегию защиты растений от повреждения несколькими вирусами. Опишите основные способы создания растений, устойчивых к гербицидам. Как с помощью антисмысловой РНК можно обеспечить устойчивость растений к специфическим вирусам.

Тема 3. Маркеры геной инженерии растений. Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях

контрольная работа, примерные вопросы:

Как с помощью биотехнологических подходов получить растения, устойчивые к патогенным бактериям. Какой подход вы бы применили для создания растения, толерантного к высоким концентрациям солей. Как с помощью биотехнологических методов повысить содержание лизина в сое. Предположим, что вам нужно замедлить созревание плодов авокадо при их транспортировке. Какой способ вы выберете. Как следует изменить растение, чтобы обеспечить его защиту от патогенных почвенных грибов.

Тема 4. Значение геной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности

Деловая игра, примерные вопросы:

В чем причины и каково содержание общественного протеста против биоинженерии в мире и России.

Итоговая форма контроля

зачет

Примерные вопросы к зачету:

1. Биотехнологические методы повышения продуктивности фотосинтетического аппарата растений.
2. Применение методов биоинженерии для создания форм сельскохозяйственных растений с повышенной активностью фотосинтеза.
3. Основные биотехнологические факторы повышения продуктивности растений и устойчивого роста урожая.
4. Биотехнологические приемы в селекции, направленные на повышение продуктивности и устойчивости растений к стрессам.
5. Преимущество селекции с использованием генетической и клеточной инженерии по сравнению с традиционной при одинаковой конечной цели - получение новых сортов.
6. Факторы, от каких факторов зависит эффективность агробактериальной трансформации клеток
7. Использование селективных и маркерных генов при проведении агробактериальной трансформации клеток
8. Плазмиды, их функции, использование в геной инженерии растений
9. Возможности использования трансгенных организмов.
10. Трансгеноз и трансгенные организмы
11. Этапы создания рекомбинантной ДНК.
12. Векторные системы в геной инженерии.
13. Основные этапы создания трансгенных растений.
14. Технологии переноса генов в клетки при создании трансгенных растений.
15. Особенности строения геномов прокариотической и эукариотической клеток.
16. Технологии использования трансгенных растений в селекции и использование для продовольственных целей.
17. Сущность генетического риска и возможной опасности в биоинженерии.

18. Критерии и показатели биобезопасности, которые применяются в биотехнологии и биоинженерии.

7.1. Основная литература:

Биотехнология: теория и практика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020201 'Биология' / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина ; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко .? Москва : Оникс, [2009] .? 492. 56 экз.

Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / науч. ред. А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева - Минск : Беларус. наука, 2014: Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850817914.html>

Генетически модифицированные организмы и биобезопасность [Электронный ресурс] / А.П. Ермишин - Минск : Беларус. наука, 2013. - Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850815927.html>

7.2. Дополнительная литература:

Кузнецов, В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 498 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66252>. ? Загл. с экрана.

Размножение плодовых растений в культуре in vitro [Электронный ресурс] / Н.В. Кухарчик [и др.] ; под общ. ред. Н.В. Кухарчик - Минск : Беларус. наука, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850819529.html>

Шмид Р., Наглядная биотехнология и генетическая инженерии [Электронный ресурс] : справочное пособие / Шмид Р.. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 327 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66240>

7.3. Интернет-ресурсы:

Библиотека статей - <http://genetika.ru/journal/>

Статьи - <http://pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/1087.html>

Статьи -

<http://poslezavtra.be/dictionary/2013/07/15/rol-geneticheskoy-inzhenerii-v-adaptivnoy-sisteme-selekcii-rast>

Статьи -

<http://mikrobiki.ru/mikrobiologiya/kletochnaya-biologiya/gennaya-inzheneriya-rastenii-vozmozhnost-sozdat>

Учебник - http://biotechnolog.ru/ge/ge12_6.htm

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Трансгенные растения" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе " БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС " БиблиоРоссика " представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Электрофорез, ламинары, ПЦР-амплификатор, центрифуги

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Тимофеева О.А. _____

Горшков Владимир Юрьевич _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Невмержицкая Ю.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.