

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины
Биобезопасность М2.ДВ.3

Направление подготовки: 020400.68 - Биология
Профиль подготовки: Микробиология и вирусология
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Маргулис А.Б.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No

Казань
2014

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) доцент, к.н. Маргулис А.Б. кафедра микробиологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины, Anna.Margulis@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

1. Цель дисциплины: ознакомление студентов с последними достижениями в области трансгенных организмов и технологий с точки зрения этических норм и биологической безопасности.

2. Задачи курса:

2.1 Познакомиться с условиями безопасного использования генетически модифицированных организмов и технологий, а также продуктов, полученных с их использованием.

2.2 Узнать требования современного законодательства в области биобезопасности в странах Европы, Америки и в России.

2.3 Рассмотреть историю подходов к оценке повреждений здоровья человека и нарушений баланса генофондов в экосистемах при интродукции трансгенных организмов.

2.4 Приобрести представление о прогрессе современных технологий, использующих различные методы переноса генов, и внедренческих мероприятиях, связанных с генетически модифицированными организмами и продуктами.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Профессиональный цикл.

К началу освоения курса студенты должны знать основы биохимии, генетики, молекулярной биологии, геной инженерии.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Государственные законы в области биобезопасности; сущность методов введения в организм рекомбинантных ДНК, условия их экспрессии и особенности работы с трансгенными микроорганизмами, растениями и животными.

2. должен уметь:

Ориентироваться в новейших достижениях, связанных с использованием организмов, содержащих рекомбинантный генетический материал.

3. должен владеть:

Теоретическими знаниями о технике манипулирования с генетическим материалом и методах получения рекомбинантных ДНК; представлениями о биоэтических подходах в молекулярной биологии.

К пониманию сущности конструирования генетически модифицированных организмов, проблемы их практического применения и оценки их потенциальной безопасности для человека и окружающей среды.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 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. Введение Современная биотехнология: развитие и перспективы. Методы генной инженерии и их использование в лабораторных и промышленных масштабах. Биобезопасность: постановка основных проблем. Научные и управленческие аспекты биобезопасности. Официальные интернациональные организации, контролирующие государственные органы, индивидуальная ответственность. Новые приемы селекции Естественный и искусственный перенос генов. Генетически модифицированные организмы. Рекомбинантные белки. Понятия риск и опасность в токсикологии.	1	1	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Трансгенные растения Методы получения трансгенных растений: использование Agrobacterium в качестве вектора, поглощение векторной ДНК протопластами растений, трансформация на уровне эмбриона. Структурная и экспрессионная стабильность трансгенных растений. Методология оценки риска. Поддержание трансгенных растений в лаборатории. Внесение трансгенных растений в окружающую среду. Возможный риск от внедрения трансгенных растений в биосферу. Регуляторная политика в области трансгенных растений.	1	2-3	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Трансгенные микроорганизмы Получение и применение генетически модифицированных микроорганизмов (ГММ). Систематизация микроорганизмов по группам опасности. Правила "good laboratory practice" (хорошей лабораторной практики). Оценка риска, связанного с ГММ: вероятность усиления патогенных свойств. Экологические аспекты применения и распространения ГММ: распределение и выживание, мониторинг в окружающей среде.	1	4-5	0	0	0	
4.	Тема 4. Биопестициды Пестициды микробного происхождения. Естественные "биоконтролирующие" агенты - микробные пестициды: <i>Bacillus popilliae</i> , <i>Bacillus thuringiensis</i> . Генетически сконструированные агенты. Потенциальный риск, связанный с введением в среду биоконтролирующих агентов.	1	6	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Азотофиксаторы Использование в сельском хозяйстве генетически модифицированных азотфиксирующих симбионтов и микоризных микроорганизмов для повышения урожайности растений. Внесение нативных и генетически модифицированных представителей рода Rizobium в почву: доказательства переноса генов среди Rizobium в естественной среде.	1	7-8	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Трансгенные животные Трансгенные животные и рекомбинантные белки. Методы получения трансгенных животных: микроинъекции, интродукция ДНК в эмбриональные клетки, использование ретровирусных векторов, опосредованная спермой трансформация. Рекомбинантные белки животного и человеческого происхождения как терапевтические агенты. История регулирования вопросов поддержания и внедрения в биосферу новых генотипов. Потенциальная опасность рекомбинантных белков. Этапы и уровни контроля вновь созданных геномов и белков.	1	9-10	0	0	0	
7.	Тема 7. Генная терапия Основные направления генной терапии. Проблемы доставки генов к клеткам-мишеням организма. Внедрение экзогенной ДНК в клетку. Направленная инактивация поврежденного гена и введение нужного гена или комплекса генов	1	11-12	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Биотехнология и проблемы биобезопасности Современная биотехнология и общественное мнение. Место биобезопасности в системе современных наук. Роль биобезопасности в общественном восприятии прогресса в области биологии. Проблемы открытой информации и информированности населения. Этические стороны вопросов манипуляции генами человека. Законодательные акты в области биобезопасности в нашей стране и за рубежом. Проблемы клонирования живых организмов Клонирование генов заболеваний человека. Выявление мутаций в генах человека. Функциональное картирование. Генная терапия и ее перспективы. ГМО и естественные экосистемы.	1	13-14	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение Современная биотехнология: развитие и перспективы. Методы генной инженерии и их использование в лабораторных и промышленных масштабах.

Биобезопасность: постановка основных проблем. Научные и управленческие аспекты биобезопасности. Официальные интернациональные организации, контролирующие государственные органы, индивидуальная ответственность. Новые приемы селекции Естественный и искусственный перенос генов. Генетически модифицированные организмы. Рекомбинантные белки. Понятия риск и опасность в токсикологии.

Тема 2. Трансгенные растения Методы получения трансгенных растений: использование *Agrobacterium* в качестве вектора, поглощение векторной ДНК протопластами растений, трансформация на уровне эмбриона. Структурная и экспрессионная стабильность трансгенных растений. Методология оценки риска. Поддержание трансгенных растений в лаборатории. Внесение трансгенных растений в окружающую среду. Возможный риск от внедрения трансгенных растений в биосферу. Регуляторная политика в области трансгенных растений.

Тема 3. Трансгенные микроорганизмы Получение и применение генетически модифицированных микроорганизмов (ГММ). Систематизация микроорганизмов по группам опасности. Правила "good laboratory practice" (хорошей лабораторной практики). Оценка риска, связанного с ГММ: вероятность усиления патогенных свойств. Экологические аспекты применения и распространения ГММ: распределение и выживание, мониторинг в окружающей среде.

Тема 4. Биопестициды Пестициды микробного происхождения. Естественные "биоконтролирующие" агенты - микробные пестициды: *Bacillus popilliae*, *Bacillus thuringiensis*. Генетически сконструированные агенты. Потенциальный риск, связанный с введением в среду биоконтролирующих агентов.

Тема 5. Азотофиксаторы Использование в сельском хозяйстве генетически модифицированных азотфиксирующих симбионтов и микоризных микроорганизмов для повышения урожайности растений. Внесение нативных и генетически модифицированных представителей рода *Rizobium* в почву: доказательства переноса генов среди *Rizobium* в естественной среде.

Тема 6. Трансгенные животные Трансгенные животные и рекомбинантные белки. Методы получения трансгенных животных: микроинъекции, интродукция ДНК в эмбриональные клетки, использование ретровирусных векторов, опосредованная спермой трансформация. Рекомбинантные белки животного и человеческого происхождения как терапевтические агенты. История регулирования вопросов поддержания и внедрения в биосферу новых генотипов. Потенциальная опасность рекомбинантных белков. Этапы и уровни контроля вновь созданных геномов и белков.

Тема 7. Генная терапия Основные направления генной терапии. Проблемы доставки генов к клеткам-мишеням организма. Внедрение экзогенной ДНК в клетку. Направленная инактивация поврежденного гена и введение нужного гена или комплекса генов

Тема 8. Биотехнология и проблемы биобезопасности Современная биотехнология и общественное мнение. Место биобезопасности в системе современных наук. Роль биобезопасности в общественном восприятии прогресса в области биологии. Проблемы открытой информации и информированности населения. Этические стороны вопросов манипуляции генами человека. Законодательные акты в области биобезопасности в нашей стране и за рубежом. Проблемы клонирования живых организмов Клонирование генов заболеваний человека. Выявление мутаций в генах человека. Функциональное картирование. Генная терапия и ее перспективы. ГМО и естественные экосистемы.

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются традиционные и инновационные образовательные технологии с применением в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (мультимедиа-технологии, ролевые игры, дискуссии с привлечением видеоматериалов и др.)

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

Тема 1. Введение Современная биотехнология: развитие и перспективы. Методы генной инженерии и их использование в лабораторных и промышленных масштабах.

Биобезопасность: постановка основных проблем. Научные и управленческие аспекты биобезопасности. Официальные интернациональные организации, контролирующие государственные органы, индивидуальная ответственность. Новые приемы селекции Естественный и искусственный перенос генов. Генетически модифицированные организмы. Рекомбинантные белки. Понятия риск и опасность в токсикологии.

Тема 2. Трансгенные растения Методы получения трансгенных растений: использование Agrobacterium в качестве вектора, поглощение векторной ДНК протопластами растений, трансформация на уровне эмбриона. Структурная и экспрессионная стабильность трансгенных растений. Методология оценки риска. Поддержание трансгенных растений в лаборатории. Внесение трансгенных растений в окружающую среду. Возможный риск от внедрения трансгенных растений в биосферу. Регуляторная политика в области трансгенных растений.

Тема 3. Трансгенные микроорганизмы Получение и применение генетически модифицированных микроорганизмов (ГММ). Систематизация микроорганизмов по группам опасности. Правила "good laboratory practice" (хорошей лабораторной практики). Оценка риска, связанного с ГММ: вероятность усиления патогенных свойств. Экологические аспекты применения и распространения ГММ: распределение и выживание, мониторинг в окружающей среде.

Тема 4. Биопестициды Пестициды микробного происхождения. Естественные "биоконтролирующие" агенты - микробные пестициды: Bacillus popilliae, Bacillus thuringiensis. Генетически сконструированные агенты. Потенциальный риск, связанный с введением в среду биоконтролирующих агентов.

Тема 5. Азотофиксаторы Использование в сельском хозяйстве генетически модифицированных азотфиксирующих симбионтов и микоризных микроорганизмов для повышения урожайности растений. Внесение нативных и генетически модифицированных представителей рода Rizobium в почву: доказательства переноса генов среди Rizobium в естественной среде.

Тема 6. Трансгенные животные Трансгенные животные и рекомбинантные белки. Методы получения трансгенных животных: микроинъекции, интродукция ДНК в эмбриональные клетки, использование ретровирусных векторов, опосредованная спермой трансформация. Рекомбинантные белки животного и человеческого происхождения как терапевтические агенты. История регулирования вопросов поддержания и внедрения в биосферу новых генотипов. Потенциальная опасность рекомбинантных белков. Этапы и уровни контроля вновь созданных геномов и белков.

Тема 7. Генная терапия Основные направления генной терапии. Проблемы доставки генов к клеткам-мишеням организма. Внедрение экзогенной ДНК в клетку. Направленная инактивация поврежденного гена и введение нужного гена или комплекса генов

Тема 8. Биотехнология и проблемы биобезопасности Современная биотехнология и общественное мнение. Место биобезопасности в системе современных наук. Роль биобезопасности в общественном восприятии прогресса в области биологии. Проблемы открытой информации и информированности населения. Этические стороны вопросов манипуляции генами человека. Законодательные акты в области биобезопасности в нашей стране и за рубежом. Проблемы клонирования живых организмов Клонирование генов заболеваний человека. Выявление мутаций в генах человека. Функциональное картирование. Генная терапия и ее перспективы. ГМО и естественные экосистемы.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Рефераты

Контрольные работы

Дискуссии на заданные темы

Зачет

7.1. Основная литература:

1. Сингер М., Берг П. / Гены и геномы.- М.:Мир, 1998.
2. Генная инженерия растений / М. Б. Хусаинов.-Казань: [б. и.], 2004.-54 с.
3. Щелкунов, Сергей Николаевич. Генетическая инженерия: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия" "Генетика", "Микробиология" / С. Н. Щелкунов.-2-е изд., испр. и доп..-Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004.-496с.
4. Журнал "Химическая и биологическая безопасность", 2006, ♦1-4.
5. Степанов, Валентин Михайлович. Молекулярная биология. Структура и функции белков: Учеб.для вузов по направлению и спец."Биология" / В.М.Степанов; Под ред.А.С.Спирина.-М.: Высш.шк., 1996.?334с.: ил.-Предм.указ.:с.322-330.-Библиогр.:с.319-321.
6. Коничев, Александр Сергеевич. Молекулярная биология: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 "Биология" / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова.?М.: Академия, 2003.-396, [1] с.: ил., табл.; 22 см.-(Высшее образование).?Библиогр.: с. 393-395.
7. Микробная биотехнология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020209 "Микробиология" и направлению 020200 "Биология" / [Ф. К. Алимova и др.]; под ред. О. Н. Ильинской; М-во образования Рос. Федерации, Казан. гос. ун-т.-[Изд. 3-е, стер.].?Казань: Казан. гос. ун-т, 2007.-424 с.: ил.; 21.-Авт. указаны на с. 4-10.-Библиогр. в конце гл.-ISBN 5-98180-406-8, 300.
8. Тихонович, Игорь Анатольевич. Симбиозы растений и микроорганизмов: молекулярная генетика агросистем будущего / И. А. Тихонович, Н. А. Проворов.-Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2009.-209, [1] с.: ил., портр., табл.; 25 см.-Библиогр. в конце гл.-ISBN 978-5-288-04883-8(в пер.), 1100 .
9. Молекулярная генетика, биофизика и медицина сегодня = Molecular genetics biophysics and medicine today: Бреслеровские чтения II / [ред.-сост. сб.: В. А. Ланцов].-Санкт-Петербург: [б. и.], 2007.-443 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Наука и безопасность России. М, 2000Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевой продукции. М., 2001.
2. Филимонов П.И. О национальной безопасности и пути державного возрождения России. М., 2000.
3. Шевелуха В.С. Ядерная биология ? стратегический резерв получения экологически чистой продукции. В сб.: Ваше питание. М., 2001, 1.
4. Шевелуха В.С. Биотехнология и биобезопасность. Природно-ресурсные ведомости, 2001,25(80).
5. Шевелуха В.С, Гены и биобезопасность. Независимая газета, 2001, 187 (2249).
6. Шевелуха В.С. Ядерная биология: когда взорвется бомба. Об опасности отставания России в развитии современной биоинженерии. Известия, 2001, 179 (26017).
7. Борлауг Н.Е. Зеленая революция вчера, сегодня и завтра. Экология и жизнь, 2001, 4 (21).
8. Borlaug N.E, [Internationa] Herald Tribune. Centre "Bioengineering". Ras Information Centre. Информ. дайджест, 2000, 1.
9. R I a i g T. AY Biotech Ynfonet, 2001. Clarhn and La Republica 2001. "Биотехнология ? оружие, заряженное будущим". Centre "Bioengmering". Информ. дайджест, 2001, 6,
10. Transgenic plant and world agriculture. Information note. Plant varieties and skeds, 2000, 13.
11. Гончаров Ю.Л. Общие положения опытов в оценке биобезопасности трансгенных растений. В сб.: Современные направления борьбы с сорняками с использованием новых классов гербицидов и трансгенных растений, устойчивых к гербицидам. М., 2001.
12. Сельскохозяйственная биотехнология / Под ред. В.С. Шевелухи. М., 2001, т. 2.

13. Калашникова Л.А. Проблемы и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных животных. Аграрная Россия, 2000, 5.
14. Лутова Л.А., Проворов НА., Тиходеев О.Н. и др. Генетика развития растений. СПб, 2000.
15. Федеральный Закон "О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности". Российская газета, 1996, 86-ФЗ.
16. Постановление Правительства Российской Федерации "О государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов" № 120 от 16 февраля 2001 г.
17. Постановление Правительства Российской Федерации "О государственной регистрации новых пищевых продуктов, материалов и изделий" № 988 от 21 декабря 2000 г.
18. Медико-биологическая оценка пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников. Метод, указ. М., 2000.
19. Генно-инженерные организмы и продукты. Упрощение требований и процедур для генно-инженерных организмов. Федеральный регистр № 85, т. 62. Правила регулирования. Департамент сельского хозяйства США, 1997.
20. Патрушев Л.И.- Экспрессия генов. М., 2000: 350-353.
21. Ермишин А.П.. Генетически модифицированные организмы: мифы и реальность. Минск "Тэхналогія" 2004
22. Ермишин А.П., Подлиских В.Е., Воронкова Е.В., Аношенко Б.Ю., Зарьков В.М.. Биотехнология. Биобезопасность, Биоэтика. (Под ред. А.П.Ермишина) Минск.: Тэхналогія. 2004.
23. Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник для вузов / Под ред. В.С.Шевелухи.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. шк., 2003.- 470 с.
24. Краснопольская И. Что клон грядущий нам готовит. Российская газета, №40 (2908), 05.03.2002
25. Хандогина Е.К. Основы медицинской генетики. Изд-во "Форум", 2004.

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Биобезопасность" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Микробиология и вирусология .

Автор(ы):

Маргулис А.Б. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н. _____

"__" _____ 201__ г.