

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

Теория и технология трансгенеза М1.ДВ.1

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Медико-биологические науки

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Кравцова О.А. , Майкова Е.В.

Рецензент(ы):

Темников Д.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

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. Кравцова О.А. кафедра биохимии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Olga.Kravtsova@kpfu.ru ; ассистент, к.н. Майкова Е.В. кафедра биохимии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , EVMajkova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Генетическое разнообразие популяций человека является знакомство с разнообразием популяций человека. В рамках данного курса рассматриваются механизмы поддержания генетической изменчивости, методы ее количественной оценки. Даются понятия об отборе, генетическом дрейфе и инбридинге. Рассматриваются количественные и качественные признаки популяций, и основные методы изучения биоразнообразия популяций человека.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.ДВ.1 Общенаучный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Цикл М1.ДВ1 - дисциплины по выбору.

Проводится на 1 курсе, 1 семестре.

Данный курс является предшествующим для освоения следующих дисциплин:

спецсеминар "молекулярная биология клеток и тканей" (М1.В.1.2),

молекулярные и клеточные механизмы патогенеза иммунной системы человека (М2.ДВ4.3).

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	Глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- принципы трансгенных технологий животных и растений;
- основные методы введения трансгенных конструкций в клетки;
- основные направления использования трансгенных организмов;
- морально-этические проблемы, связанные с технологией трансгенеза.

2. должен уметь:

- самостоятельно приобретать новые знания по данной дисциплине, анализировать их, применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин;
- самостоятельно проводить подготовку к семинарским занятиям.

3. должен владеть:

- основными знаниями о получении трансгенных организмов и о методах генетической инженерии.
- навыками работы с современной литературой и поиском актуальной теоретической информации в интернете.

применять полученные теоретические знания по методам генетической инженерии и технологии трансгенеза на практике

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 72 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. История технологии трансгенеза. Задачи генетической инженерии.	1	1-2	2	2	0	коллоквиум
2.	Тема 2. Основы методологии трансгенеза растений и животных.	1	2-3	2	4	0	коллоквиум
3.	Тема 3. Проблемы генотерапии. Моделирование заболеваний.	1	4-5	2	4	0	устный опрос коллоквиум

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. Использование методов генетической инженерии для изучения фундаментальных проблем генетики, медицины, сельского хозяйства.	1	6-7	2	4	0	устный опрос коллоквиум
5.	Тема 5. Социальные аспекты трансгенных технологий.	1	8-9	2	4	0	реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			10	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. История технологии трансгенеза. Задачи генетической инженерии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Трансгенез. Свойства трансгенных организмов. Селекция. Основные методы селекции. Теоретические основы селекции. Отбор и типы скрещивания. Первые эксперименты по созданию трансгенных организмов. Генетическая инженерия. История развития и достигнутый уровень технологии. Основные задачи генетической инженерии. Основные этапы решения генноинженерной задачи.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Развитие технологии трансгенеза: от открытия до наших дней. Генетическая инженерия.

Тема 2. Основы методологии трансгенеза растений и животных.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Необходимые шаги на пути создания трансгенного организма. Трансгенные животные и растения. Общие требования к трансгенному вектору. Выбор промотора. Основные методы внедрения трансгенной конструкции в клетки.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Использованием эндоцитоза, электропорации, микроинъекций, бомбардировки микрочастицами, нагруженными рекомбинантной ДНК, инфекции рекомбинантными вирусами. Использование регенерирующих протопласт, поглощающих свободную ДНК и ДНК, заключенную в липосомы. Использование *Agrobacterium tumefaciens*. Получение трансгенных животных методом полинуклеарной микроинъекции рекомбинантной ДНК. Использование эмбриональных стволовых клеток. Факторы роста. Плюсы и минусы этих методов.

Тема 3. Проблемы генотерапии. Моделирование заболеваний.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Развитие концепции генотерапии. История генотерапии. Использование трансгенных конструкций в медицине и генотерапии. Проблемы генотерапии.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Математическое и экспериментальное моделирование заболеваний. Моделирование заболеваний и изучение фундаментальных биологических процессов. Эффект дозы генов. Knock-in и knock-out модели. Проблемы интерпретации knock-out экспериментов.

Тема 4. Использование методов генетической инженерии для изучения фундаментальных проблем генетики, медицины, сельского хозяйства.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Продукция белковых ростовых факторов, используемая в медицине и науке. Решение ксенотрансплантационных проблем. Трансплантационная иммунология и иммуносупрессия. Использование трансгенных технологий для сельскохозяйственных и пищевых нужд человека. Оценка питательного состава, данные по усвояемости, а также характеристики животных. Оценка питательного состава по макро- и микроэлементарному составу, состав специфических аминокислот и жирных кислот. Получение лекарственных препаратов, с использованием технологии создания трансгенных животных.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Использование трансгенных технологий для сельскохозяйственных и пищевых нужд человека. Получение лекарственных препаратов, с использованием технологии создания трансгенных животных.

Тема 5. Социальные аспекты трансгенных технологий.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Морально-этические проблемы, встающие на пути трансгенных исследований. Использование генетически модифицированных организмов. Цели создания генетически модифицированных организмов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Государственное регулирование вопросов производства генетически модифицированных организмов. Вопросы использования опыта трансгенных технологий животных в трансгенном вмешательстве в организм человека.

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. История технологии трансгенеза. Задачи генетической инженерии.	1	1-2	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
2.	Тема 2. Основы методологии трансгенеза растений и животных.	1	2-3	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
3.	Тема 3. Проблемы генотерапии. Моделирование заболеваний.	1	4-5	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
				подготовка к устному опросу	5	устный опрос
4.	Тема 4. Использование методов генетической инженерии для изучения фундаментальных проблем генетики, медицины, сельского хозяйства.	1	6-7	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
				подготовка к устному опросу	5	устный опрос
5.	Тема 5. Социальные аспекты трансгенных технологий.	1	8-9	подготовка к устному опросу	14	устный опрос
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Различные виды лекций: вводная, мотивационная, подготовительная, интегрирующая, проблемная; практические занятия в виде семинаров и дискуссий.

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

Тема 1. История технологии трансгенеза. Задачи генетической инженерии.

коллоквиум , примерные вопросы:

Коллоквиум ♦1: История технологии трансгенеза. Задачи генетической инженерии. 1. Трансгенез. Основа понятия. 2. Свойства трансгенных организмов. 3. Трансгенез и селекция. 4. Первые эксперименты по созданию трансгенных организмов. 5. Развитие технологии трансгенеза: от открытия до наших дней. 6. Генетическая инженерия. Основные задачи генетической инженерии.

Тема 2. Основы методологии трансгенеза растений и животных.

коллоквиум , примерные вопросы:

Коллоквиум ♦2: . Основы методологии трансгенеза растений и животных. 1. Необходимые шаги на пути создания трансгенного организма. 2. Трансгенные животные и растения. 3. Общие требования к трансгенному вектору. 4. Основные методы внедрения трансгенной конструкции в клетки. Плюсы и минусы этих методов. 5. Получение трансгенных животных методом полинуклеарной микроинъекции рекомбинантной ДНК. 6. Использование эмбриональных стволовых клеток.

Тема 3. Проблемы генотерапии. Моделирование заболеваний.

коллоквиум , примерные вопросы:

Коллоквиум ♦3: Проблемы генотерапии. Моделирование заболеваний. 1. Использование трансгенных конструкций в медицине и генотерапии. 2. Проблемы генотерапии. 3. Моделирование заболеваний и изучение фундаментальных биологических процессов. 4. Knock-in и knock-out модели. 5. Проблемы интерпретации knock-out экспериментов.

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос студентов по материалам лекции.

Тема 4. Использование методов генетической инженерии для изучения фундаментальных проблем генетики, медицины, сельского хозяйства.

коллоквиум , примерные вопросы:

Коллоквиум ♦4: Использование методов генетической инженерии для изучения фундаментальных проблем генетики, медицины, сельского хозяйства. 1. Продукция белковых ростовых факторов, используемая в медицине 2. Продукция белковых ростовых факторов, используемая в науке. 3. Решение ксенотрансплантационных проблем. 4. Использование трансгенных технологий для сельскохозяйственных нужд. 5. Использование трансгенных технологий для пищевых нужд человека.

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос студентов по материалам лекции

Тема 5. Социальные аспекты трансгенных технологий.

устный опрос , примерные вопросы:

Примерные темы рефератов 1. История открытия и изучения технологии трансгенеза 2. Трансгенез и селекция 3. Ксенотрансплантация 4. Knock-in и knock-out модели 5. Основные направления использования трансгенных животных 6. Основные направления использования трансгенных растений 7. Использование эмбриональных стволовых клеток 8. Основные способы внедрения трансгенных конструкций

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Текущий контроль включает еженедельный 10-15 минутный устный опрос по итогам лекций и практических занятий.

Промежуточный контроль осуществляется в виде проведения коллоквиумов.

Итоговый контроль - зачет.

Самостоятельная работа магистров включает повторение лекционного материала, работа с основной и дополнительной литературой, подготовка к практическим занятиям и коллоквиумам.

Темы и вопросы коллоквиумов

Вопросы к коллоквиуму ♦1 "Многообразии генетической изменчивости, ее количественная оценка".

1. Метод интерференции: эмпирическая, экспериментальная и теоретическая составляющие.
2. Структура генома эукариот.
3. Недостатки и преимущества каждого из количественных методов популяционной генетики.
4. Балансовая и классическая модели организации генофонда: понимание количественной изменчивости ДНК.
5. Преимущества и проблемы при характеристике генетической изменчивости популяции на основе аллоферментов, полиморфизм ДНК, видимых полиморфизмов, леталей и полигенных признаков.
6. Применимость количественных методов популяционной генетики для характеристики генетической изменчивости в реальных популяциях.
7. Условия сохранения генетического равновесия популяции по закону Харди-Вайнберга.
8. Межполовые различия по частотам аллелей.
9. Понятие гетерозиготности и ее характеристики для различных популяций.
10. Методы оценки генетического полиморфизма: сходства и различия.

Вопросы к коллоквиуму ♦2 "Основные генетические процессы, приводящие к генетической изменчивости популяций: отбор, поток генов".

1. Упрощенные модели естественного отбора и их свойства.
2. Половой отбор и отбор гамет. Сходства и отличия.
3. Инбридинг. Характеристика, виды.
4. Генетический дрейф. Методы его оценки в популяции.
5. Эффективный размер популяции. Цензовое число.
6. Структура популяции, влияние на генетическую изменчивость на примере разных моделей.
7. Подходы к оценке генного потока в различных по структуре популяциях.
8. Показатели дифференцировки популяций.
9. Влияние генного потока и отбора на генетическую изменчивость популяции.
10. Мутации как фактор изменчивости генетической структуры популяций.
11. Подходы, применяемые для оценки скорости мутирования.

Вопросы к зачету

1. Общий фон и многообразие генетической изменчивости.
2. Методы исследования в популяционной генетике.
3. Понятие и генетических терминах.
4. Введение в количественные методы.
5. Генетическая изменчивость.
6. Количественная оценка генетической изменчивости. Закон Харди-Вайнберга.
7. Межполовые различия по частоте аллелей.
8. Изменение генетической изменчивости: гетерозиготность, доля полиморфных локусов.
9. Понятие об отборе. Отбор: другие модели и оценки.

10. Половой отбор, отбор гамет, балансирующий отбор.
11. Инбридинг.
12. Генетический дрейф и эффективный размер популяции.
13. Поток генов и структура популяции.
14. Модель материк-остров, эффект Воланда, гаметический и зиготический генные потоки.
15. Генный поток и отбор.
16. Мутации: изменение аллельной частоты под действием мутаций.
17. Классические биохимические маркеры. Системы эритроцитарных и секретируемых антигенов.
18. Система АВ0, система АВН-антигенов.
19. Система MNSs.
20. Система Rhesus.
21. Системы антигенов иммуноглобулинов. Система Gm, система Km.
22. Система лейкоцитарных антигенов HLA.
23. Системы белков и ферментов сыворотки крови и эритроцитарных ферментов.
24. Система Hp, Gc, Tf.
25. Система AcP1, PGM1, GLO1.
26. Системы физиолого-генетического полиморфизма цветоощущения и вкусоощущения. Полиморфизм фенилтиокарбимида.
27. Полиморфизм цветового зрения (CV).
28. Аутосомные микро- и минисателлиты.
29. Полиморфизм STR и VNTR локусов в популяциях человека.
30. Генетические расстояния.
31. Полиморфизм Y-хромосомы.
32. Биаллельные маркеры.
33. Микросателлитный анализ.
34. Гаплогруппы Y-хромосомы.
35. Полиморфизм митохондриальной ДНК.
36. Строение мтДНК.
37. Филогения материнских линий.
38. Динамика популяционных генофондов.
39. Нативные популяции.
40. Урбанизированные популяции.
41. Влияние миграции на генофонды городских популяций

7.1. Основная литература:

1. Гуськов, Евгений Петрович. Генетика. Эволюция. Культура: избранные труды / Е.П. Гуськов; Федер. агентство по образованию, Науч.-исслед. институт биологии ФГОУ ВПО "Юж. федер. ун-т", Сев.-Кавк. науч. центр высш. шк. ФГОУ ВПО "Юж. федер. ун-т". Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ ЮФУ, 2007. 326, [1] с.: ил.; 21. Библиогр. в конце ст. ISBN 978-5-87872-361-9((в пер.)), 1000.
2. Щелкунов, Сергей Николаевич. Генетическая инженерия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология" / С. Н. Щелкунов. 3-е изд., испр. и доп. Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2008. 514 с.: ил.; 30. На 4-й с. обл. авт.: Щелкунов С.Н. - д-р биол. наук, проф., чл.-корр. Рос. акад. естеств. наук. Области науч. интересов: генетическая инженерия, структурно-функциональная организация и эволюция вирусных геномов, противовирусные вакцины. Предм. указ.: с. 509-514. Библиогр. в конце гл. ISBN 5-379-00335-4. ISBN 978-5-379-00335-7.

3. ГЕНЕТИКА. Т.47, ♦3-4, ♦7-11. 2011.

7.2. Дополнительная литература:

1. 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.: ил., табл., цв. ил.; 29. Текст рус., англ. В надзаг.: Российская акад. наук. Санкт-Петербургский науч. центр РАН, Петербургский ин-т ядерной физики им. Б. П. Константинова РАН. Текст на рус. и англ. яз. Библиогр. в конце ст. ISBN 5-86763-197-4.
2. Нигматулин, Равиль Михайлович. Устойчивость стационарного уровня численности популяции в дискретной модели Пиелу с двумя запаздываниями: автореферат диссертации на соискание ученой степени к.ф.-м.н.: специальность 05.13.18 / Нигматулин Равиль Михайлович; [ГОУ ВПО "Челяб. гос. пед. ун-т"]. Челябинск: Б.и., 2008. 18 с.: граф., табл.; 21. Библиогр.: с. 16-17 (10 назв.) и в подстроч. примеч., 100.

7.3. Интернет-ресурсы:

- База знаний по биологии человека - <http://www.humbio.ru>
Национальная библиотека по медицине - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
Онлайн библиотека научно-учебной литературы - <http://www.sciencedirect.com/>
Сайт молекулярных биологов - <http://www.molbiol.ru>
Электронный каталог Научной библиотеки КФУ -
<http://old.kpfu.ru/zgate/cgi/zgate?Init+ksu.xml,simple.xsl+rus>

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

Освоение дисциплины "Теория и технология трансгенеза" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Медико-биологические науки .

Автор(ы):

Кравцова О.А. _____

Майкова Е.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Темников Д.А. _____

"__" _____ 201__ г.