

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
Основы геномной инженерии БЗ.В.4

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Абрамова З.И.

Рецензент(ы):

Невзорова Т.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
2016

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) профессор, д.н. (профессор) Абрамова З.И.
Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии ,
Zinaida.Abramova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Главной целью дисциплины "Основы генной инженерии" является формирование у студентов комплексного представления о молекулярных механизмах хранения, реализации и использования генетической информации в про- и эукариотических клетках и получения информации обо всех потенциальных свойствах клетки, которые не реализуются на данный момент для усвоения в будущем фундаментальных и прикладных направлений в биологии.

Дать четкое понятие отличий генетики, геномики и генной инженерии. Генетика изучает механизмы изменчивости и наследственности, а геномика - направление современной молекулярной биологии, которая применяет на практике полученные знания; цель генной инженерии - получение клеток, с новыми признаками без существенного изменения вида, способных в промышленных масштабах нарабатывать вещества, полезные для человека. Сформировать представление о месте геномики и генной инженерии среди других наук, о значении и областях применения.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.4 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к вариативной части. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина "Основы генной инженерии" разработана на достижениях наук - генетика, молекулярная биология и геномики, которые в 21 веке будут определять уровень развития каждой страны.

Генная инженерия - направление исследований в молекулярной биологии и генетике, конечной целью которых является получение с помощью лабораторных приемов организмов с новыми, в том числе и не встречающимися в природе, комбинациями наследственных свойств.

Бурному прогрессу этих наук способствовало то, что уже в начале 70-х годов, сразу после первых, еще робких экспериментов по рекомбинации *in vitro* негомологичных молекул ДНК, научной общественностью была осознана важность и перспективность данной методологии. Это привлекло к ней широкие круги биохимиков, биологов, химиков и исследователей ряда других специальностей. Методология постоянно совершенствуется, и все большее число исследователей используют ее при решении самых разных задач биологии: геномика и генетическая инженерия проникла почти во все области экспериментальной биологии, методы данной науки со все большей широтой применяются в медицине и сельском хозяйстве.

Для изучения указанной дисциплины бакалавры должны владеть основными знаниями генетики, молекулярной биологии, микробиологии и цитологии. Особенно такие разделы как строение клеток прокариот и эукариот, роль органоидов в передаче наследственной информации, трансформацию и трансдукцию. Особенности строения генома и реализации наследственной информации и экспрессии генов прокариот и эукариот. Изучение данного курса базируется на таких разделах цитогенетики, как строение хромосом; физики - основные законы термодинамики, седиментации биомолекул, электрического поля и др.

Курс "Основы генной инженерии" - дисциплина, занимающая промежуточное положение между биологическим и медицинскими дисциплинами, изучающая на молекулярном уровне процессы, лежащие в основе получения нового качества жизни. Раскрывая молекулярно-генетическую сущность клонирования жизненно важных свойств и желаемых качеств изменяемого организма, курс оказывает огромное влияние на развитие всех отраслей естественнонаучного знания.

Курс "Основы генной инженерии" позволит существенно повысить качество подготовки студентов в области физико-химической биологии за счет формирования у слушателей логической связи со смежными учебными дисциплинами: "Биохимия", "Энзимология" "Физиология растений", "Микробиологи" "Биотехнология", что предусматривает преемственность между различными разделами биологии.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется данная дисциплина, являются биохимия (Б.7), генетика (Б9), микробиология, цитология, особенно такие разделы как строение клеток прокариот и эукариот, роль органоидов в передаче наследственной информации, трансформацию и трансдукцию.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	следует этическим и правовым нормам в отношении людей и в отношении природы(принципы биоэтики), имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека.
ОК-12 (общекультурные компетенции)	использует основные технические средства в профессиональной деятельности: работает на компьютере и в компьютерных сетях, использует базы данных на основе ресурсов Интернет, способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.
ОК-16 (общекультурные компетенции)	заботится о качестве выполняемой работы
ОК-3 (общекультурные компетенции)	приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и др. проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии.
ПК-11 (профессиональные компетенции)	демонстрирует современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
ПК-6 (профессиональные компетенции)	демонстрирует базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

2. должен уметь:

3. должен владеть:

знаний:

- основные методы создания банков генов и их использование для клонирования отдельных генов и анализа геномных последовательностей;
- основные этапы выделения, трансформации и клонирования отдельных генов.
- методы анализа, идентификации генов и их продуктов;
- методы создания эффективных конструкций для экспрессии генов;

уметь:

- выделять плазмидную и геномную ДНК;
- ставить реакции рестрикции и лигирования;
- проводить электрофоретический анализ ДНК;
- трансформировать клетки бактерий;
- отбирать рекомбинантные клоны;
- определять экспрессию генов.

применить

- практические навыки лабораторной работы с различными объектами, анализом и статистической обработкой полученных данных, умением делать выводы и обобщения; и самостоятельно проводить поиск и анализ информации в области геномной инженерии и биотехнологии, для использования ее в процессе научно-практической деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 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 История возникновения, развития генной инженерии и клонирования. Объекты генной инженерии. Важнейшие открытия в биохимии и молекулярной биологии, лежащие в основе методов генной инженерии.	7	1	2	0	0	реферат
2.	Тема 2. Структура генома человека. Структурно-функциональная роль транспозонов.	7	2	2	0	0	коллоквиум
3.	Тема 3. Биохимическая основа методов генной инженерии-- ферменты.	7	3	2	0	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Стратегия клонирования генов прокариот и эукариот:: химико-ферментативный синтез генов, ферментный синтез сложных генов.	7	4	2	0	2	письменная работа
5.	Тема 5. Плаزمиды. Понятие вектор. Векторы: плазмиды, фаговые векторы, искусственные конструкции (космиды), фазмиды, челночные векторы	7	5	2	0	4	контрольная работа
6.	Тема 6. Рекомбинантная ДНК	7	6	2	0	4	письменная работа
7.	Тема 7. Клонотеки. Основы клонирования: дрожжей, растений, животных и человека	7	7	2	0	4	письменная работа

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. Клонирование эмбрионов и стволовые клетки: свойства стволовых клеток, методы получения стволовых клеток. Трансплантация и клонирование.	7	8	2	0	4	реферат
9.	Тема 9. Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений.	7	9	2	0	6	контрольная работа реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			18	0	24	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение История возникновения, развития генной инженерии и клонирования. Объекты генной инженерии. Важнейшие открытия в биохимии и молекулярной биологии, лежащие в основе методов генной инженерии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Биохимическая инженерия: 1.История возникновения и развития генетической инженерии. 2.Основные понятия биохимической инженерии 3.Объекты генетической и генной инженерии 4.Фундаментальные открытия -предпосылки возникновения генетической инженерии. 5.Предмет, задачи и методы биохимической инженерии 6.Принципы генетической инженерии. Схема организма как открытой самовоспроизводящейся системы 8.Значение генетической инженерии 7.

Тема 2. Структура генома человека. Структурно-функциональная роль транспозонов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Биологическая самовоспроизводящаяся система: 1.Эпоха массовой расшифровки геномов. Основные методы 2.Объекты исследования. 3.Роль ДНК в наследственности. Основные функции. 4.Биологическая самовоспроизводящаяся система. Понятия и определения 5. Фундаментальные биологические процессы: матричный синтез

Тема 3. Биохимическая основа методов генной инженерии-- ферменты.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Ферменты, применяемые при конструировании рекомбинантных ДНК: 1.Ферменты рестрикции (рестриктазы, метилазы): названия, типы рестриктаз- I,II,III, 2.Рестриктазы- изоизомеры 3.ДНК-метилазы 4.ДНК-и РНК-лигазы 5.ДНК-полимеразы 6.Транскриптазы 7.Терминальная трансфераза 8.Поли-(А)-полимераза E.coli 9.Щелочные фосфатазы 10. нуклеазы 11.Методы выделения хромосомной ДНК

Тема 4. Стратегия клонирования генов прокариот и эукариот:: химико-ферментативный синтез генов, ферментный синтез сложных генов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Секвенирование рекомбинантных ДНК: ч.1.Секвенирование: 1.Традиционные методы секвенирования рекомбинантных ДНК. 2.Конструирование рекомбинантных ДНК. 3.Методы (Рестриктазно-лигазный, коннекторный метод, сшивка фрагментов ДНК с разноименными липкими концами). 4. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование):Метод Маскама и Гилберта (химический) Метод Сэнгера (ферментативный). ч.2. Секвенирование: 1.Современные методы: способ ферментативного секвенирования - метод терминирующих аналогов трифосфатов. 2.Капиллярный электрофорез и лазер для считывания результатов. 3.Регистрация биолюминесценции-Удлинение цепи. 4.Биолюминесценция белка, возбуждаемая присоединением к нему пирофосфата. 5.Секвенирование с помощью нанопор. 6. Принцип туннельного секвенирования ДНК

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Общие правила и техника безопасности работы в лаборатории по генной инженерии. Работа со штаммами микроорганизмов в боксе.

Тема 5. Плазида.Понятие вектор. Векторы: плазмиды, фаговые векторы, искусственные конструкции (космиды), фазмиды, челночные векторы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Плазмиды-векторы: 1.Плазмиды. Определение и характеристика. 2.Генетика плазмид. 3.Свойства бактериальных плазмид и их использование в генной инженерии. 4.Векторы.Общая характеристика. 5.Векторы на основе репликонов бактериальных плазмид (векторы E.coli, pBR322, pUC19, плазида pBluescript II KS(+/-) и др.). 6.Векторы на основе бактериофагов (ДНК M13, фага лямбда, P1, ДНК фага ФХ 174 и др). 7.Искусственные хромосомы дрожжей.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Методы посева микроорганизмов: питательные среды. Амплификация плазмидной ДНК.

Тема 6. Рекомбинантная ДНК

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Конструирование рекомбинантных ДНК 1.Что такое рекомбинантная ДНК. 2.Сшивка по одноименным "липким" концам (рестриктазно лигазный метод) 3.Сшивка по "тупым" концам (коннекторный метод)3. 4.Сшивка фрагментов с разноименными липкими концами

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Получение векторной ДНК: методы выделения и очистки плазмидной ДНК.

Тема 7. Клонотеки. Основы клонирования: дрожжей, растений, животных и человека

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные подходы к получению библиотек ДНК прокариотических и эукариотических организмов: 1.Гибридизация, как высокочувствительный метод выявления специфических последовательностей нуклеотидов. 2. Клонотеки. Получение библиотеки ДНК с помощью вирусных, плазмидных векторов. 3. Два типа библиотек ДНК используется для разных целей- ?Создание геномной библиотеки. ?Создание библиотеки кДНК (дается информация о гене, кодирующем кДНК) 4.Построение рестрикционных карт.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Методы разделения макромолекул: электрофорез ДНК в агарозном геле.

Тема 8. Клонирование эмбрионов и стволовые клетки: свойства стволовых клеток, методы получения стволовых клеток.Трансплантация и клонирование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Эмбриональные стволовые клетки в генной инженерии 1.Концепция стволовой клетки 2.Получение эмбриональных стволовых клеток 3.Свойства стволовых клеток. 4.Технологии адресной доставки ДНК 5.Трансгеноз: адресное встраивание генов в геном 6.ES-Клетки (плюрипотентные эмбриональные стволовые клетки) 7.Трансгенные организмы: использование клеток линий ES и EK 8.Трансгенные животные: получение инъекцией ДНК в ЭСК

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Эндонуклеазы рестрикции: реакции рестрикции и лигирования ДНК.

Тема 9. Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений.**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Генная инженерия растений: 1.Что такое генетическая инженерия растений. 2.Трансгенные растения. 3.Методы получения. 4.Образование опухолей у растений. 5.Агробактериальная трансформация: Тi-плазмиды..Гены Т-ДНК. 6.Молекулярно-генетические механизмы трансформации. 7.Векторы на основе Тi-плазмиды.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Трансформация клеток рекомбинантной ДНК.

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. Введение История возникновения, развития генной инженерии и клонирования. Объекты генной инженерии. Важнейшие открытия в биохимии и молекулярной биологии, лежащие в основе методов генной инженерии.	7	1	подготовка к реферату	2	реферат
2.	Тема 2. Структура генома человека. Структурно-функциональная роль транспозонов.	7	2	подготовка к коллоквиуму	3	коллоквиум
3.	Тема 3. Биохимическая основа методов генной инженерии-- ферменты.	7	3	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
4.	Тема 4. Стратегия клонирования генов прокариот и эукариот:: химико-ферментативный синтез генов, ферментный синтез сложных генов.	7	4	подготовка к письменной работе	3	письменная работа
5.	Тема 5. Плазида.Понятие вектор. Векторы: плазмиды, фаговые векторы, искусственные конструкции (космиды), фазмиды, челночные векторы	7	5	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Рекомбинантная ДНК	7	6	подготовка к письменной работе	3	письменная работа
7.	Тема 7. Клонотехники. Основы клонирования: дрожжей, растений, животных и человека	7	7	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
8.	Тема 8. Клонирование эмбрионов и стволовые клетки: свойства стволовых клеток, методы получения стволовых клеток. Трансплантация и клонирование.	7	8	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
9.	Тема 9. Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений.	7	9	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к реферату	2	реферат
	Итого				30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Основы геномной инженерии" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: лекции визуализации, практические занятия: мозговые штурмы, дискуссии, решение комплексных ситуационных заданий в рамках лабораторных практик, 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.

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

Тема 1. Введение История возникновения, развития геномной инженерии и клонирования. Объекты геномной инженерии. Важнейшие открытия в биохимии и молекулярной биологии, лежащие в основе методов геномной инженерии.

реферат , примерные темы:

История возникновения, развития геномной инженерии и клонирования

Тема 2. Структура генома человека. Структурно-функциональная роль транспозонов.

коллоквиум , примерные вопросы:

Тема: Регуляция экспрессии генов. Клетки разных тканей и органов многоклеточного организма содержат одинаковую генетическую информацию. Однако внешне они мало похожи друг на друга и выполняют разные функции. Порой эти различия так велики, что трудно представить, что они обладают одним и тем же генотипом. Происходит это в результате того, что в процессе развития из оплодотворенной яйцеклетки (зиготы) в разных типах клеток работают (экспрессируются) разные наборы генов. В одной и той же клетке не могут работать все имеющиеся в генотипе гены. Только часть их, так называемые гены домашнего хозяйства, экспрессируются в каждой клетке, так как без их работы клетка не может существовать. Это гены, продукты которых обеспечивают репликацию, транскрипцию, трансляцию, синтез клеточных мембран и др. Цель коллоквиума ответить на вопросы: -как же происходит включение и выключение определенных генов? И, главное, -как при этом не теряется генетическая информация, важная для генно-инженерных исследований? Примерный план: 1. Первый уровень регуляции геномной активности - структура ДНК? белкового комплекса, называемого хроматином. 3. Встречаются способы регуляции активности генов, сопряженные с изменением структуры ДНК. 4. Для большинства генов наиболее важным является контроль на уровне транскрипции. 5. Для эукариот важен следующий уровень регуляции активности генов? посттранскрипционный. 6. Регуляции активности генов на уровне трансляции 7. Регуляция геномной активности на посттрансляционном уровне.

Тема 3. Биохимическая основа методов геномной инженерии-- ферменты.

контрольная работа, примерные вопросы:

Тема: ферменты геномной инженерии. 1. Назовите ферменты модификации ДНК и РНК и опишите их активности 2. Ферменты, используемые для секвенирования и требования, предъявляемые к ним. 3. Эндонуклеазы рестрикции второго типа. Свойства и особенности механизма действия. 4. ДНК-полимераза I E.coli. Строение и особенности механизма действия. 5. Параметры, характеризующие эффективность ДНК-полимераз. 6. Назовите основные типы ферментов, гидролизующих ДНК и опишите их специфичность. 7. Рестриктазы и метилазы.

Тема 4. Стратегия клонирования генов прокариот и эукариот:: химико-ферментативный синтез генов, ферментативный синтез сложных генов.

письменная работа, примерные вопросы:

Вопросы: 1. ДНК-зонды. Размеры, типы и способы получения. Оптимизация структуры ДНК-зондов, получаемых на основе аминокислотной последовательности. 2. Метки, используемые для детекции ДНК зондов. Их преимущества и недостатки. 3. Саузерн и Нозерн-блот анализ. Принципы и особенности 4. Клонирование генов. Получение геномных и кДНК библиотек 5. Векторы, используемые для создания геномных и кДНК библиотек. 6. Методы скрининга геномных и кДНК библиотек. 7. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Принцип ПЦР. 8. ДНК-зонды. Типы, способы получения и области применения. 9. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Требования к ферментам, используемым в ПЦР. 10. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Выбор праймеров и оптимизация условий ПЦР. 11. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Области применения ПЦР. 12. Секвенирование ДНК. Принципы химического секвенирования. 13. Секвенирование ДНК. Принципы ферментативного секвенирования. 14. Типы и способы введения меток при ферментативном секвенировании. 15. Экспрессия рекомбинантных белков в E.coli. Преимущества и недостатки по сравнению с эукариотическими системами экспрессии. Требования, предъявляемые к системам экспрессии рекомбинантных белков. 16. Опишите структурные элементы экспрессионного вектора, необходимые для высокоэффективной экспрессии белков в E.coli. 17. Опишите строение и принцип действия lac-промотора 18. Особенности экспрессии эукариотических белков в E.coli. 19. Преимущества способов получения белков геномной инженерией по сравнению с традиционными методами. 20. Какие методы аффинной очистки рекомбинантных белков вы знаете? 21. Секвенирование ДНК. Особенности проведения электрофореза при секвенировании ДНК. 22. Достоинства и недостатки клонирования генов в плазмидах и фагах. Рекомендуемая литература а) химическое секвенирование по Максаму-Гилберту б) ферментативное секвенирование по Сенгеру г) векторы, используемые в геномной инженерии д) секвенирующий электрофорез

Тема 5. Плазмида. Понятие вектор. Векторы: плазмиды, фаговые векторы, искусственные конструкции (космиды), фазмиды, челночные векторы

контрольная работа, примерные вопросы:

Введение рекомбинантной ДНК в клетку-реципиент и включение ее в хромосомный аппарат. Методы: конъюгация, трансдукция, трансфекция компетентия и микроинъекция, применение липосом. Селекция клонов

Тема 6. Рекомбинантная ДНК

письменная работа , примерные вопросы:

Рекомбинантная структура Тема и вопросы: 1.Определение термина рекомбинация 2.Что представляет собой рекомбинация в естественных условиях 3.Вклад методов генной инженерии в реализацию возможности рекомбинационных обменов 4.Технология получения рекомбинантной ДНК 5.Причины по которым стали возможны генно-инженерные манипуляции 6.Важно-ли для процесса искусственного объединения происхождения ДНК. 7.Техника генной инженерии(рис.Схема генетической рекомбинации) 8.Значение технологии рекомбинантной ДНК для современной биологии и медицины

Тема 7. Клонотеки. Основы клонирования: дрожжей, растений, животных и человека

коллоквиум , примерные вопросы:

Клонирование эмбрионов и стволовые клетки: Свойства стволовых клеток, Методы получения стволовых клеток. Трансплантация и клонирование.

Тема 8. Клонирование эмбрионов и стволовые клетки: свойства стволовых клеток, методы получения стволовых клеток. Трансплантация и клонирование.

коллоквиум , примерные вопросы:

Тема: Использование генетической инженерии при лечении болезней Примерный план подготовки: 1.Исторический аспект проблемы: -История генетической инженерии -Цели и основы генетической инженерии 2.Генетические заболевания 3. Диагностика генетических заболеваний. Методы диагностики заболеваний: -Моноклональные антитела (белки, образуемые лимфоцитом в ответ на действие одного антигена): - ДНК-зонды (меченые фрагменты ДНК, которые могут распознавать определенные гены). -Моноклональные антитела используются для диагностики различных инфекционных заболеваний ? холеры, краснухи; злокачественных опухолей человека и животных. -ДНК-зонды используются для выявления заболеваний на уровне генов: малярии, трипаносомоза, серповидной анемии. 4. Лечение генетических заболеваний 5. Применение генетической инженерии в медицинской практике - Генные вакцины - Генная терапия in vivo. - Производство лекарственных препаратов 6. Биоэтические аспекты генетической инженерии

Тема 9. Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа: 1.Типы векторов, используемые в генной инженерии. Достоинства и недостатки. 2.Какие бактерии называют природным генным инженером растений? Какие типы плазмид встречаются у агробактерий? Как они организованы? 3.Возможность создания трансгенных растений, способных фиксировать атмосферный азот. 4.Методы идентификации генов. 5. Какие методы используют для переноса генов из одного генотипа в другой? В чем отличие методов генетической инженерии от методов традиционной селекции? 6.Можно ли использовать трансгенные технологии для создания новых видов биологического оружия? Явление биотерроризма.

реферат , примерные темы:

Темы рефератов на выбор: 1.Трансгенные растения картофеля устойчивые к колорадскому жуку. 2.Эффективность применения трансгенных растений в мире. 3.Значение генетической инженерии в получении форм растений, устойчивых к стрессовым воздействиям. 4.Достоинства и недостатки методов сохранения растительного материала в неконтролируемых и контролируемых условиях. 5.Проблемы риска и безопасности использования генетически модифицированных продуктов.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Текущий контроль включает 5-10 минутный опрос во время лекционных занятий в виде тестирования с целью закрепления полученных знаний.

Промежуточный контроль осуществляется в виде написания рефератов, проведения коллоквиумов.

Итоговый контроль - зачет.

Билеты к экзамену:

БИЛЕТ 1

1. Структура генов эукариот и прокариот и регуляция их экспрессии.
2. Получение плазмидной ДНК.
3. Создание и анализ библиотек кДНК. Упорядоченные библиотеки кДНК.

БИЛЕТ 2

1. Транспозоны. Строение ДНК транспозонов, их биологическая роль.
2. Стратегия клонирования генов микроорганизмов.
3. Получение геномных библиотек.

БИЛЕТ 3

1. Плазмиды. Свойства бактериальных плазмид. Генетика плазмид.
2. Выделение ДНК для клонирования генов. Конструирование рекомбинантной ДНК.
3. Транспозоны эукариот. Двухкомпонентная система транспозонов

БИЛЕТ 4

1. Фаг λ . Строение ДНК-фага. Векторы на основе фага λ .
2. Стратегия клонирования генов эукариот.
3. Молекулярно-генетические маркеры (МГМ), определение, информативность, использование для построения генетической карты

БИЛЕТ 5

1. Генная инженерия дрожжей. Дрожжевые плазмиды, дрожжевые векторы. Экспрессия генов бактерий в дрожжах.
2. Векторная ДНК. Основные требования, предъявляемые к векторам.
3. Генетическое картирование. Полиморфизм геномов.

БИЛЕТ 6

1. Методы трансформации бактериальных клеток
2. Векторы про- и эукариот:- плазмиды, космиды, фазмиды, интмиды.
3. Ферменты рестрикции (эндонуклеазы) и ферменты модификации (ДНК-метидазы). История открытия.

БИЛЕТ 7

1. Генная инженерия растений. Ti- плазмиды. Трансформация растительных клеток.
2. Поиск и отбор рекомбинантных клонов бактерий с помощью ДНК и РНК зондов, по селективным маркерам, экспрессии клонированных генов.
3. Выделение фрагментов генома. Геномные библиотеки. Поиск клонов в геномной библиотеке.

БИЛЕТ 8

1. Структура генов эукариот и регуляция их экспрессии. Экспрессия клонированных генов.
2. Рестриктазы класса II. Изоизомеры. Пример.. Использование рестриктаз в генной инженерии.

3. Принцип прогулки по геному. Поиск гена в большой области генома.

БИЛЕТ 9

1. Практическая значимость генной инженерии растений. Современные векторы, используемые для генной инженерии растений.
 2. Перенос генов и клонирование ДНК в клетках млекопитающих (основные принципы.).
 3. Фаг M13. Строение ДНК-фага. Векторы на основе фага M13.
-

БИЛЕТ 10

1. Основные методы выделения и очистки ДНК из бактерий и клеток растений.
 2. Экспрессия клонированных генов. Отбор клонов иммунологическими методами.
 3. Понятие вектора и реципиента. Требования к векторам. Векторы автономные и интегративные.
-

БИЛЕТ 11

1. Генная инженерия клеток животных. Векторы, используемые для введения ДНК в клетки животных.
 2. Электрофорез ДНК в агарозном геле. Подвижность молекул ДНК в агарозном геле, эндоосмос, окрашивание и фотографирование гелей.
 3. Механизмы транспозиции. Резольваза, функции резольвазы. Роль сверхспирализации при транспозиции. Влияние транспозонов на активность генов у растений.
-

БИЛЕТ 12

1. Основные ферменты, используемые в генной инженерии.
 2. Получение отдельных колоний бактерий. Определение наличия плазмид в бактериальных клетках.
 3. Получение рекомбинантной ДНК. Коннекторный, рестрикционно-лигазный методы.
-

БИЛЕТ 13

1. Клонирование генов клеток животных через кДНК.
 2. Выделение плазмидной ДНК. Очистка ДНК от белков, РНК, полисахаридов.
 3. Получение эмбриональных стволовых клеток. Получение гомозиготных трансгенных мышей с помощью эмбриональных стволовых клеток.
-

БИЛЕТ 14

1. Способы получения генов..
 2. Поиск и отбор рекомбинантных клонов бактерий с помощью ДНК и РНК зондов, по селективным маркерам, экспрессия клонированных генов.
 3. Представление о горизонтальном переносе транспозонов. Полный (активный) и дефектный транспозоны.
-

БИЛЕТ 15.

1. Изучение специфических РНК-транскриптов. Нозерн блоты.
 2. Свойства плазмидного вектора, его конструирование.
 3. Синтез ДНК in vivo/ Синтез ДНК in vitro (ПЦР). Сходство и отличия .
-

БИЛЕТ 16

1. Основные требования, предъявляемые к векторным ДНК. Челночные векторы. Использование ДНК-фагов в качестве векторов.
2. Методы очистки ДНК от белка, РНК. Определение концентрации и степени чистоты ДНК.
3. Использование ретровирусов для трансгеноза. Жизненный цикл ретровируса. Принципы конструирования ретровирусных векторов

БИЛЕТ 17.

1. Р-Схема типичного эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК.
2. Основные требования к штаммам микроорганизмов, используемых в генной инженерии. Получение компетентных клеток.
3. Вестерн блоттинг.

БИЛЕТ 18

1. Геномы органелл (митохондрий, хлоропластов). Происхождение ДНК органелл.
2. Перенос с геля на фильтры по Саузерну.
3. Молекулярно-генетические маркеры (МГМ), определение, информативность, использование для построения генетической карты

БИЛЕТ 19

1. Генная инженерия дрожжей. Дрожжевые плазмиды, дрожжевые векторы. Экспрессия генов бактерий в дрожжах.
2. Комплементация мутаций. РНК интерференция как метод подавления экспрессии генов.
3. Векторы про- и эукариот- плазмиды, космиды, фазмиды, интмиды.

БИЛЕТ 20

1. Генная инженерия растений. Ti- плазмиды. T-ДНК. Трансформация растительных клеток.
2. Выделение фрагментов генома. Геномные библиотеки. Поиск клонов в геномной библиотеке.
3. Электрофорез. Особенности поведения ДНК при электрофорезе на примере плазмидной ДНК рBR322 (влияние рН, температуры, концентрация геля агарозы)

БИЛЕТ 21

1. Выделение больших количеств ДНК плазмид, очистка генов.
2. Предпосылки и этапы развития генной инженерии. Основной метод..
3. Принцип прогулки по геному. Поиск гена в большой области генома.

БИЛЕТ 22

1. Практическая значимость генной инженерии растений. Современные векторы, используемые для генной инженерии растений.
2. Выявление клонов чужеродной ДНК по инаktivации.
3. Репликация ДНК in vitro. Свойства ДНК-полимераз. Термостабильные полимеразы. Обратные транскриптазы.

БИЛЕТ 23

1. Отбор рекомбинантных клонов бактерий. Использование гена β -галактозидазы E.coli для отбора рекомбинантов.

2..Электрофорез ДНК в агарозном геле. Подвижность молекул ДНК в агарозном геле, эндоосмос, окрашивание и фотографирование гелей.

3.Механизмы транспозиции. Резольваза, функции резольвазы. Влияние транспозонов на активность генов у растений.

БИЛЕТ 24

1. Трансформация. Векторная трансформация. Интегративная трансформация. Векторы DFC.

2.Получение отдельных колоний бактерий. Определение наличия плазмид в бактериальных клетках.

3.Генетическая инженерия как инструмент изучения генов и геномов. Проблемы экспрессии эукариотических генов в бактериях.

БИЛЕТ 25

1. Использование селективных сред для проверки генетических маркеров и отбора рекомбинантнов.

2. Структура агробактериальных Ti и Ri-плазмид. Нопалиновая и октопиновая Ti-плазмиды

3.Создание трансгенных животных. Введение трансгенов в пронуклеус.

Билет 26

1. Какие научные открытия используются в генной инженерии.

2. Назовите основные методы работы в генной инженерии. Какие вы видите особенности этих методов и с чем они связаны?

3. Сайты рестрикции, линкеры и полилинкеры.

БИЛЕТ 27

1. Лизис бактерий, электрофорез в агарозном геле, радиоавтограф геля.

2.Использование ретровирусов для трансгеноза. Жизненный цикл ретровируса. Принципы конструирования ретровирусных векторов

3. Клонирование и экспрессия генов в гетерологичных системах. Комплементация мутаций. РНК интерференция как метод подавления экспрессии генов.

7.1. Основная литература:

Молекулярная биология, Спирин, Александр Сергеевич, 2011г.

Молекулярная биология клетки, Фаллер, Джеральд М.;Шилдс, Деннис, 2012г.

Введение в генетическую инженерию, Абрамова, Зинаида Ивановна, 2008г.

Генетическая инженерия, Щелкунов, Сергей Николаевич, 2008г.

1.Биология: учебник: в 2 т./ Под ред. В.Н. Ярыгина. - М.; ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Т.1. - 736 с.: ил.<http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970426401-0006/047.html>

2.Биомедицинская этика : учебник / И. А. Шамов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 286 с. : ил. <http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970429761-0009/033.html>

3. Биология: учебник / Пехов А.П., - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 664

с. <http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970414132-A019/003.html>

4. Биология. Современный курс. 3-е изд., испр. и доп. / под ред. А. Ф. Никитина. - СПб. : СпецЛит, 2008. - 494 с. :

ил. <http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785299003741-SCN0016/009.html>

7.2. Дополнительная литература:

Генетическая инженерия, Щелкунов, Сергей Николаевич, 2004г.

Генная инженерия растений, Хусаинов, Марат Булатович, 2004г.

1. Биология: учебник: в 2 т. / Под ред. В.Н. Ярыгина. - М.; ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Т.1. - 736 с.:
ил. <http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970426401-0008/012.html>

2. Биология: учебник / Пехов А.П., - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 664
с. <http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970414132-A016/003.html>

3. Short Protocols in Molecular biology (Third Edition) / Ed. F.M. Ausubel et al., Wiley Sons Inc., 1995

4. Картель Н.А. Биотехнология в растениеводстве / Н.А. Картель, А.В. Кильчевский. Минск: Техналогія, 2005

5. Методы генной инженерии. Справочно-методическое пособие. Н.Н. Кузнецова, В.Г. Винтер. - Москва, 1997г.д.

7.3. Интернет-ресурсы:

Введение в генную инженерию -

http://medbiol.ru/medbiol/biology_sk/00031c2b.htm#00031d5c.htm

Генная инженерия - <http://medbiol.ru/medbiol/genexp/00050414.htm#00031c2b.htm>

Генная терапия: коррекция генетической информации -

<http://www.unn.ru/pages/e-library/aids/2007/33.pdf>

Генная терапия - медицина 21 века - http://www.pereplet.ru/nauka/Soros/pdf/9903_063.pdf

Генная терапия, надежды и разочарования -

<http://antiaging.org.ua/research-methods/genetic/162-gene-therapy-hope-and-disappointment>

История развития генной инженерии - <http://bib.convdocs.org/v2261/?download=1>

История развития генной инженерии - <http://www.distedu.ru/edu14/meller3>

Клиническая генетика -

http://vmede.org/sait/?page=23&id=Genetika_klin_mutovin_2010&menu=Genetika_klin_mutovin_2010

Принципы и основные методы генетической инженерии -

http://vpopov.professorjournal.ru/c/document_library/get_file?uuid=d0432d8f-5413-4b53-a43e-6f4d2c6c3cc

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы генной инженерии" 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.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

1. Учебный класс, оснащенный мультимедийной техникой, для проведения лекционных занятий.

2. Для проведения лабораторных занятий специализированная лаборатория, оснащенная стерильным боксом. (ауд.105В)

Список оборудования

для проведения лабораторных работ по дисциплине "Основы геномной инженерии"

1) Центрифуги: EppendorfR :

- centrifuge 5819R
- centrifuge 5415R
- centrifuge 5415C

2) Система для электрофореза:

- Камера горизонтального э/ф "SE-1"
- Камера вертикального э/ф с заливочным устройством "VE-10"
- Система BioRad для э/ф и блотинга @Mini Trans-Blot Electrophoretic Transfer Cell
- Система BioRad для препаративного э/ф -"Protean IxiCell"

3)Блоки питания:

- Power PacUniversal (BioRAD)
- 2301 Macrodrive 1 Power Supply (Pharmacia LKB)
- Блоки питания: ПЭФ-3 УХЛ4.2

ПЭФА-1 У42

- системы для э/а "Хийу капур"

3) Качалки и шейкеры:

- Micro-shaker type 326
- Переносный вортекс "Vortex V-1 plus"
- Роллер-миксер "Movil Rod" (SELECTA,Испания)
- Качалка^ BD LAENA Тип T22, THY S-2

4)Весы лабораторные:

- Весы электронные Tun SJ ViBRA (Япония)
- Электронные весы ER-182A(Япония)

5) Портативный рН-метр HI

6) Холодильники:

- Морозильник "Pozis-Свягя"
- Холодильник "Bosch"

7) Магнитная мешалка "Magnetic Stirrer MS-3000"

8) Термостат TC-1/20 СПУ

9) Баня KL-1 b KL-4 (Прага)

10) Спектрофотометр СФ-26

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология .

Автор(ы):

Абрамова З.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Невзорова Т.А. _____

"__" _____ 201__ г.