

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



Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Геномика и генная инженерия БЗ.ДВ.1

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Абрамова З.И.

**Рецензент(ы):**

Багаева Т.В.

### **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 849437514

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

## 1. Цели освоения дисциплины

Возникновение геномной инженерии и геномики связано прежде всего с развитием генетики и молекулярной биологии. Исследования, проведенные в этих областях за последние десятилетия, позволили перейти от описания структуры и функции клеток на уровне органелл к установлению молекулярных механизмов протекающих в них процессов. Современный уровень фундаментальных и прикладных работ по геномной инженерии позволяет уже сегодня осуществлять целенаправленную генетическую трансформацию биологических ресурсов мира, создавать высокоэффективные генотипы микроорганизмов, растений и животных. На их основе во многих странах мира организовано крупномасштабное производство биотехнологической продукции продовольственного и медицинского происхождения.

Предмет изучения геномной инженерии и геномики - современные генно-инженерные и клеточные методы и технологии создания и использования генетически трансформированных (модифицированных) растений, животных, микроорганизмов в целях интенсификации производства и получения новых видов продуктов различного назначения, в том числе для генодиагностики.

Основными объектами изучения являются "инструменты" молекулярных и клеточных манипуляций - рекомбинантные ДНК, рестриктазы и другие ферменты, плазмиды и другие типы векторных молекул, а также трансформированные (модифицированные) клетки и организмы.

Главной целью дисциплины "Геномика и геномная инженерия" 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, но важны для фундаментальных и прикладных направлений в биологии будущего.

Основная задача дисциплины - формирование глубоких теоретических знаний в области методов геномной инженерии и геномики как нового направления биологической науки для использования в практической деятельности.

Следует иметь четкое понимание отличий генетики, геномики и геномной инженерии.

Генетика изучает механизмы изменчивости и наследственности,

геномика - направление современной молекулярной биологии, которая применяет на практике полученные знания;

цель геномной инженерии - получение клеток, с новыми признаками без существенного изменения вида, способных в промышленных масштабах нарабатывать вещества, полезные для человека.

Геномика дает представление:

- о структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток и механизма реализации наследственной информации;
- секвенировании геномов (т.е. определение нуклеотидной последовательности суммарного набора молекул ДНК клетки какого-либо организма), их картирование (т.е. идентификация генов и локализация места их расположения на хромосоме) и
- сравнительном анализе структур геномов разных организмов;

Геномная инженерия - формирует у студентов теоретическое представление об основных методах геномной инженерии и дает элементарные навыки постановки генно-инженерного эксперимента в ходе лабораторных занятий.

Задачи:

1. познакомить студентов с основными ферментами, векторами, используемыми в качестве инструментов геномной инженерии;
2. дать представление об основных методах и аппаратуре, применяемых для постановки генно-инженерных экспериментов;

3. дать представление о клонировании эукариотических организмов - фракционирование и выделения ДНК, получение рестриктов; основных этапах трансформации клеток; методах отбора рекомбинантных клонов клеток бактерий, растений и животных.

4. научить студентов анализировать современные данные об использовании методов геновой инженерии для создания трансгенных растений и животных с полезными свойствами:

- обеспечить овладение практическими навыками лабораторной работы с различными объектами, анализом и статистической обработкой полученных данных, умением делать выводы и обобщения;

5 научить умению самостоятельного поиска и анализа информации в области геновой инженерии и биотехнологии, использованию ее в процессе научно-практической деятельности, что необходимо будущему бакалавру биологии.

Таким образом, задача дисциплины: обеспечение будущим бакалаврам-биологии знание основных механизмов реализации и передачи генетического материала на молекулярном и клеточном уровнях, а также методов изменения генетического материала и конструирования трансгенных организмов с заданными свойствами. Дать знания сущности и характеристик клонирования, понимания этической проблемы современной медицинской геномики.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата - цикл Б3.ДВ4, профильная часть.

Дисциплина "Геномика и геновая инженерия" разработана на достижениях таких наук, как генетика, молекулярная биология и биохимия, которые в 21 веке будут определять уровень развития каждой страны.

Геновая 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* не гомологичных 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 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 "Геномика и геновая инженерия" - 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 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", "Молекулярная геномика", "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.

"Геномика и генная инженерия" является основой для изучения следующих дисциплин:

Б3. ДВ7 "Биомедицинская инженерия".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-11 (профессиональные компетенции)	обладает способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	обладает способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике
ПК-1 (профессиональные компетенции)	обладает способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- особенности структурно-функциональной организации нуклеиновых кислот и белковых молекул, современные методы установления и анализа структуры и функции белковых молекул;
- современные экспериментальные подходы для анализа функциональной организации живых систем;
- современные методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул, методы молекулярной диагностики для решения научных и прикладных (медицинских) задач.
- основные черты организации генома человека, современных методах установления родства, об этногеномике;
- теоретические основы и методы геной инженерии, принципы конструирования рекомбинантных ДНК и их введения в реципиентные клетки, иметь представление об основных векторах и микроорганизмах, используемых в генетической инженерии;
- современные методы и проблемы белковой инженерии;
- структуру геномов про- и эукариот, вирусов и фагов, элементов цитоплазматической наследственности;
- медицинские аспекты геномики и протеомики
- основные принципы геномики и протеомики
- роль геномики и протеомики в лечении инфекционных, генетических и социально-значимых заболеваниях.

- принципы геновой и клеточной терапии.

2. должен уметь:

уметь:

- характеризовать молекулярные основы наследственности, технологии рекомбинантных ДНК, анатомию, экспрессию и регуляцию активности генов;
- прогнозировать результат влияния экзо- и эндогенных факторов среды на молекулярно - генетическую организацию и функционирование целых геномов, организмов и их сообществ;
- определять степень эволюционной значимости спонтанной или индуцированной нестабильности геномов;
- выделять плазмидную и геномную ДНК;
- ставить реакции рестрикции и лигирования;
- проводить электрофоретический анализ ДНК;
- трансформировать клетки бактерий;
- отбирать рекомбинантные клоны.
- определять экспрессию генов.

3. должен владеть:

- навыками разработки исследовательских проектов, участия в других проектах, самостоятельной исследовательской работы, методами генетического конструирования, к которым относятся мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация и слияние протопластов, углубления профессиональных знаний с помощью новых информационных и образовательных технологий;
- практическими навыками 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 геновой инженерии, для использования ее в процессе научно-практической деятельности;
- правилами планирования эксперимента в области геномики и протеомики;
- экспериментальными основами геномики и протеомики;
- принципами (или технологиями) прогнозирования и анализа ожидаемого результата в ходе молекулярно - генетического эксперимента.

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; быть готовым к кооперации с коллегами, работе в коллективе; владеть планированием эксперимента, обработкой и представлением полученных материалов; ориентироваться в научной и методической литературе по тематике курса - критически осмысливать и анализировать материалы по тематике курса, публикуемые в периодической научной и научно-популярной литературе; применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биологическими процессами:



Владеть теоретическими знаниями об особенностях строения генов бактерий, растений и животных; представлять основные этапы синтеза ДНК *in vitro*, клонирования, секвенирования ДНК и получения библиотеки генов;

- демонстрировать знания определения генов наследственных и не наследственных болезней, основ генотерапии.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 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. Модуль 1.Тема: Молекулярная биология ДНК ?основа геномики Геномика- предыстория возникновения и направления исследований. Основные положения классической генетики. Вклад генетики микроорганизмов. Постулаты молекулярной биологии. Методы геномной инженерии первого поколения. Геномика, транскриптомик, протеомика. Содержание и организация геномной информации.	8	1	2	2	0	реферат

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. 2. Структурная и функциональная геномика. Особенности организации геномов вирусов. Особенности организации геномов прокариот. Особенности организации геномов эукариот. Структура генома человека. Повторы в геноме человека. Экспрессия генов и ее основные звенья. Особенности процесса экспрессии генов. Факторы транскрипции. Белки как результат генной экспрессии. Полиморфизм белков. Фолдинг белка. Молекулярные шапероны. Прионные белки.	8	2,3	4	2	0	тестирование презентация
3.	Тема 3. 3. Функциональная геномика. Регуляторная, транскрибирующаяся, транслирующаяся части генома. Уровни исследования в функциональной геномики. Функции генома человека. "Белые пятна" генома: палиндромы, повторы, "молчащие" гены, транспозоны. Полиморфизм и мутации ДНК.	8	4	2	2	0	контрольная работа домашнее задание



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. 4.Сравнительная геномика. Сравнение последовательностей. Ортологи. Паралоги. Ксенологи. Направления исследований: теория и практика. Происхождение и эволюция генов, геномов, организмов этногеномика, метагеномика и др.	8	5	2	2	0	эссе реферат
5.	Тема 5. Модуль 2. Тема: Основы геновой инженерии 5.Предмет и задачи геновой инженерии. Разделы генетической инженерии и этапы их становления	8	6	2	2	4	домашнее задание
6.	Тема 6. 6.Ферменты геновой инженерии. Рестриктазы - основные ферменты генетической инженерии. Выделение природных генов с помощью рестриктаз. Анализ и использование фрагментов ДНК.	8	7	2	2	4	устный опрос
7.	Тема 7. 7.Этапы создания трансгенных организмов. Векторная трансформация. Понятие о векторе. Типы векторов, их конструирование. Методы переноса генов в клетки различных организмов. Клонирование генов.	8	8	2	2	4	тестирование презентация

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. 8.Создание и скрининг банка генов. Принципы создания банка генов. Выбор нужного гена из клонотеки (скрининг банка генов). Блот - гибридизация.	8	9	2	2	4	контрольная работа
9.	Тема 9. 9.Рекомбинантная ДНК. Этапы получения. Методы: конъюгация, трансдукция, трансфекция, компетентия и микроинъекция, применение липосом. Селекция клонов.	8	10	2	2	4	коллоквиум
10.	Тема 10. Модуль 3. Тема: актические направления использования геномики и геновой инженерии. 10.Проект"Геном человека". Методы картирования генома. Типы геномных карт и их взаимоотношения.Тестирование синтении. РН-картирование. Физические карты низкого разрешения. Микродиссекция и жидкостная сортировка. Гибридизация in situ, хромосомный пэйнтинг. Стратегии построения физических карт высокого разрешения. Рестрикционные карты. Создание контигов. Секвенирование.	8	11	2	2	4	дискуссия

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. 11.Геномика и геновая терапия. Вариабельность генома. Типы вариабельности последовательности ДНК. SNP, микросателлиты, минисателлиты. Молекулярные маркеры, основанные на ПЦР. ПДРФ-анализ, области применения. Генетический скрининг с помощью ДНК-микрочипов.	8	12	2	2	4	домашнее задание научный доклад
12.	Тема 12. 12.Геномика и протеомика. Регуляция экспрессии генов. Апоптоз. Молекулярная диагностика. Технологии, основанные на индикации нуклеиновых кислот: методы амплификации нуклеиновых кислот, компоненты и условия проведения полимеразной цепной реакции. Примеры решения конкретных диагностических задач. Технологии, основанные на индикации белков и других биомолекул.	8	13	2	2	0	реферат домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. 13.Медицинская и этническая геномика. Геном человека, основные черты организации. Полиморфные маркеры ДНК. Принципы картирования генов наследственных болезней. Молекулярная диагностика. Генная и клеточная терапии. Динамические мутации, экспансии триплетных повторов. Понятие антиципации.	8	14	2	4	0	домашнее задание презентация
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			28	28	28	

## 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Модуль 1.Тема: Молекулярная биология ДНК ?основа геномики Геномика-предыстория возникновения и направления исследований. Основные положения классической генетики. Вклад генетики микроорганизмов. Постулаты молекулярной биологии. Методы геновой инженерии первого поколения. Геномика, транскриптомика, протеомика. Содержание и организация геномной информации.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Становление геномики как самостоятельного раздела молекулярной биологии и генетики

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Генетика, геномика, геновая инженерия.

**Тема 2. 2.Структурная и функциональная геномика. Особенности организации геномов вирусов. Особенности организации геномов прокариот. Особенности организации геномов эукариот. Структура генома человека. Повторы в геноме человека. Экспрессия генов и ее основные звенья. Особенности процесса экспрессии генов. Факторы транскрипции. Белки как результат геновой экспрессии. Полиморфизм белков. Фолдинг белка. Молекулярные шапероны. Прионные белки.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Структурная и функциональная геномика: особенности организации генома человека.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Новые достижения: Проект "Геном человека"

**Тема 3. 3. Функциональная геномика. Регуляторная, транскрибирующаяся, транслирующаяся части генома. Уровни исследования в функциональной геномики. Функции генома человека. "Белые пятна" генома: палиндромы, повторы, "молчащие" гены, транспозоны. Полиморфизм и мутации ДНК.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Функциональная геномика и протеомика. Функции генома человека.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Геном человека, как объект искусственных манипуляций

**Тема 4. 4.Сравнительная геномика. Сравнение последовательностей. Ортологи. Паралоги. Ксенологи. Направления исследований: теория и практика. Происхождение и эволюция генов, геномов, организмов этногеномика, метагеномика и др.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Сравнительная геномика.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Происхождение и эволюция генов.

**Тема 5. Модуль 2. Тема: Основы геновой инженерии 5.Предмет и задачи геновой инженерии. Разделы генетической инженерии и этапы их становления**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Геновая инженерия. Основные понятия и методы исследования.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Разделы генетической инженерии и этапы их становления. Генетическая роль ДНК: Работы Жакоба в предыстории генетической инженерии. Этапы становления генетической инженерии. Разделы генетической инженерии. Основные этапы гено-инженерных работ.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Работа со штаммами микроорганизмов. Получение донорской ДНК.

**Тема 6. 6.Ферменты геновой инженерии. Рестриктазы - основные ферменты генетической инженерии. Выделение природных генов с помощью рестриктаз. Анализ и использование фрагментов ДНК.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные ферменты, используемые для манипуляции с ДНК.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Идентификация и клонирование специфических генов

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Выделение и очистка векторной ДНК.

**Тема 7. 7.Этапы создания трансгенных организмов. Векторная трансформация. Понятие о векторе. Типы векторов, их конструирование. Методы переноса генов в клетки различных организмов. Клонирование генов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Горизонтальный перенос генов как информационный фактор эволюции организмов. Векторы.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Разработка методов внедрения новых генов в яДНК соматических клеток для лечения опухолевых заболеваний.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Электрофоретические методы разделения ДНК.

**Тема 8. 8.Создание и скрининг банка генов. Принципы создания банка генов. Выбор нужного гена из клонотеки (скрининг банка генов). Блот - гибридизация.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Банк генов.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Современные методы геновой инженерии и их практическое применение

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Ферменты молекулярного клонирования. Эндонуклеазы рестрикции

**Тема 9. 9.Рекомбинантная ДНК. Этапы получения. Методы: конъюгация, трансдукция, трансфекция, компетентия и микроинъекция, применение липосом. Селекция клонов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Рекомбинантная ДНК

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Клонирование человека: репродуктивное, терапевтическое. Клонирование эмбрионов и стволовые клетки.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Трансформация E.coli плазмидной ДНК

**Тема 10. Модуль 3. Тема: актуальные направления использования геномики и геновой инженерии. 10.Проект "Геном человека". Методы картирования генома. Типы геномных карт и их взаимоотношения. Тестирование синтении. RH-картирование. Физические карты низкого разрешения. Микродиссекция и жидкостная сортировка. Гибридизация in situ, хромосомный пэйнтинг. Стратегии построения физических карт высокого разрешения. Рестрикционные карты. Создание контигов. Секвенирование.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Методы картирования генома человека

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

"Геномизация" человека

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Поиск и отбор рекомбинантных клонов.

**Тема 11. 11.Геномика и геновая терапия. Вариабельность генома. Типы вариабельности последовательности ДНК. SNP, микросателлиты, минисателлиты. Молекулярные маркеры, основанные на ПЦР. ПДРФ-анализ, области применения. Генетический скрининг с помощью ДНК-микрочипов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Молекулярно-генетические маркеры: вариабельность генома. Мутации и полиморфизмы.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Геновая терапия: Методы лечения неполноценных генов. Лекарственные средства на основе олигонуклеотидов.



**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Полимеразная цепная реакция.

**Тема 12. 12.Геномика и протеомика. Регуляция экспрессии генов. Апоптоз. Молекулярная диагностика. Технологии, основанные на индикации нуклеиновых кислот: методы амплификации нуклеиновых кислот, компоненты и условия проведения полимеразной цепной реакции. Примеры решения конкретных диагностических задач. Технологии, основанные на индикации белков и других биомолекул.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Получение терапевтических белков

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Экспресс-диагностика, анализ и оценка генетически реконструированного материала: Технология моноклональных тел и методы ее улучшения. Серологические тесты. Иммунологические тесты. Эффективность их применения.

**Тема 13. 13.Медицинская и этническая геномика. Геном человека, основные черты организации. Полиморфные маркеры ДНК. Принципы картирования генов наследственных болезней. Молекулярная диагностика. Генная и клеточная терапия. Динамические мутации, экспансии триплетных повторов. Понятие антиципации.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Геномика и ее роль в лечении инфекционных заболеваний

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Этногеномика. Полиморфизм генов как инструмент изучения генофонда народонаселения во времени и пространстве.

**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. Модуль 1.Тема: Молекулярная биология ДНК ?основа геномики Геномика-предыстория возникновения и направления исследований. Основные положения классической генетики. Вклад генетики микроорганизмов. Постулаты молекулярной биологии. Методы геновой инженерии первого поколения. Геномика, транскриптомик, протеомика. Содержание и организация геномной информации.	8	1	подготовка к реферату	6	реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	<p>Тема 2. 2. Структурная и функциональная геномика. Особенности организации геномов вирусов. Особенности организации геномов прокариот. Особенности организации геномов эукариот. Структура генома человека. Повторы в геноме человека. Экспрессия генов и ее основные звенья. Особенности процесса экспрессии генов. Факторы транскрипции. Белки как результат геновой экспрессии. Полиморфизм белков. Фолдинг белка. Молекулярные шапероны. Прионные белки.</p>	8	2,3	подготовка к презентации	4	презентация
				подготовка к тестированию	4	тестирование
3.	<p>Тема 3. 3. Функциональная геномика. Регуляторная, транскрибирующаяся, транслирующаяся части генома. Уровни исследования в функциональной геномики. Функции генома человека. "Белые пятна" генома: палиндромы, повторы, "молчание" гены, транспозоны. Полиморфизм и мутации ДНК.</p>	8	4	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. 4.Сравнительная геномика. Сравнение последовательностей. Ортологи. Паралоги. Ксенологи. Направления исследований: теория и практика. Происхождение и эволюция генов, геномов, организмов этногеномика, метагеномика и др.	8	5	подготовка к реферату	2	реферат
				подготовка к эссе	2	эссе
5.	Тема 5. Модуль 2. Тема: Основы геновой инженерии 5.Предмет и задачи геновой инженерии. Разделы генетической инженерии и этапы их становления	8	6	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
6.	Тема 6. 6.Ферменты геновой инженерии. Рестриктазы - основные ферменты генетической инженерии. Выделение природных генов с помощью рестриктаз. Анализ и использование фрагментов ДНК.	8	7	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
7.	Тема 7. 7.Этапы создания трансгенных организмов. Векторная трансформация. Понятие о векторе. Типы векторов, их конструирование. Методы переноса генов в клетки различных организмов. Клонирование генов.	8	8	подготовка к презентации	2	презентация
				подготовка к тестированию	2	тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. 8.Создание и скрининг банка генов. Принципы создания банка генов. Выбор нужного гена из клонотеки (скрининг банка генов). Блот - гибридизация.	8	9	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
9.	Тема 9. 9.Рекомбинантная ДНК. Этапы получения. Методы: конъюгация, трансдукция, трансфекция, компетентия и микроинъекция, применение липосом. Селекция клонов.	8	10	подготовка к научному докладу	4	научный доклад
10.	Тема 10. Модуль 3. Тема: актические направления использования геномики и геновой инженерии. 10.Проект"Геном человека". Методы картирования генома. Типы геномных карт и их взаимоотношения. Тестирование синтении. РН-картирование. Физические карты низкого разрешения. Микродиссекция и жидкостная сортировка. Гибридизация in situ, хромосомный пэйнтинг. Стратегии построения физических карт высокого разрешения. Рестрикционные карты. Создание контигов. Секвенирование.	8	11	подготовка к дискуссии	4	дискуссия

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
11.	Тема 11. 11.Геномика и геновая терапия. Вариабельность генома. Типы вариабельности последовательности ДНК. SNP, микросателлиты, минисателлиты. Молекулярные маркеры, основанные на ПЦР. ПДРФ-анализ, области применения. Генетический скрининг с помощью ДНК-микрочипов.	8	12	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к научному докладу	2	научный доклад
12.	Тема 12. 12.Геномика и протеомика. Регуляция экспрессии генов. Апоптоз. Молекулярная диагностика. Технологии, основанные на индикации нуклеиновых кислот: методы амплификации нуклеиновых кислот, компоненты и условия проведения полимеразной цепной реакции. Примеры решения конкретных диагностических задач. Технологии, основанные на индикации белков и других биомолекул.	8	13	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к реферату	2	реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
13.	Тема 13. 13.Медицинская и этническая геномика. Геном человека, основные черты организации. Полиморфные маркеры ДНК. Принципы картирования генов наследственных болезней.	8	14	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
	Молекулярная диагностика. Генная и клеточная терапии. Динамические мутации, экспансии триплетных повторов. Понятие антиципации.			подготовка к презентации	3	презентация
	Итого				60	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций:

-традиционные (лекции, практические занятия (семинары), лабораторные занятия с использованием методических материалов),

-инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: лекции - визуализации, дискуссия, подготовка письменных аналитических работ, составление обзоров, написание рефератов, творческие задания, просмотр, анализ и обсуждение видео-и мультимедийных материалов.

Лабораторные занятия предполагают 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.

По всем темам дисциплины использование мультимедийных средств обучения (презентации). Использование проблемных и исследовательских методов при написании рефератов.

Проведение занятий в интерактивной форме по темам: "Реализация информации генома.", проведение групповой дискуссии "Проект "Геном человека", "Структурная и функциональная геномика", групповое обсуждение презентаций.

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

**Тема 1. Модуль 1.Тема: Молекулярная биология ДНК ?основа геномики Геномика-предыстория возникновения и направления исследований. Основные положения классической генетики. Вклад генетики микроорганизмов. Постулаты молекулярной биологии. Методы геновой инженерии первого поколения. Геномика, транскриптомик, протеомика. Содержание и организация геномной информации.**



реферат , примерные темы:

Геномика как научная дисциплина План: 1. Задачи и цели геномики. Взаимосвязь геномики и протеомики 2. Виды геномики 3. Секвенирование генома 4. Генотерапия

**Тема 2. Структурная и функциональная геномика. Особенности организации геномов вирусов. Особенности организации геномов прокариот. Особенности организации геномов эукариот. Структура генома человека. Повторы в геноме человека. Экспрессия генов и ее основные звенья. Особенности процесса экспрессии генов. Факторы транскрипции. Белки как результат геновой экспрессии. Полиморфизм белков. Фолдинг белка. Молекулярные шапероны. Прионные белки.**

презентация , примерные вопросы:

Происхождение и эволюция эукариотического генома.

тестирование , примерные вопросы:

Тесты по дисциплине "Геномика и геновая инженерия" Выпишите правильный ответ: 1. Генная инженерия ? это практика: а) выведения новых пород животных и сортов растений; б) введения живых микроорганизмов в ткани растений или животных; в) изменения генетических программ клеток с целью направленного изменения их наследственных свойств; г) создания новых клеток нового типа. 2. Клеточная инженерия основана на: а) скрещивании растений; б) отборе растений и животных; в) культивировании клеток растений вне организма, способных синтезировать нужные вещества; г) синтезе генов и внедрении их в клетки растений. 3. Использование достижений биотехнологии в: 1 ? медицине; 2 ? промышленности; 3 ? сельском хозяйстве; 4 ? бытовой сфере: а) получение биодобавок, очистка воды, воздуха; б) изготовление вакцин, гормонов, витаминов, ферментов; в) получение кормового белка, средств биологической борьбы с вредителями; г) утилизация промышленных отходов и стоков. 4. К разделам биотехнологии относятся: а) генная инженерия, селекция животных; б) селекция растений, животных; в) клеточная инженерия, селекция растений; г) генная, клеточная инженерия. 29. Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в а) соматическую клетку б) яйцеклетку в) сперматозоид г) митохондрии 31. Год, когда впервые показана роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации а) 1940 б) 1944 в) 1953 г) 1957 32. Год, когда была создана модель двойной спирали ДНК а) 1940 б) 1944 в) 1953 г) 1957 33. Первым объектом геновой инженерии стала бактерия: а) E.coli б) S. cerevisiae в) B. Subtilis г) A. tumefaciens 34. Первыми объектами геновой инженерии стали плазмиды: а) S.cerevisiae б) B.subtilis в) E.coli г) A. tumefaciens 47. Транспозоны впервые были открыты в: а) 30 - х годах б) конце 40 -х годов в) 1971 году 48. Транспозоны открыл: а) Поль Берг б) Барбара Мак-Клинток в) Фредерик Сэнгер 49. Год открытия вироидов: а) 1968 б) 1971 в) 1973 г) 1977 55. Автором рестриктазно-лигазного метода является: а) Берг б) Мак-Клинток в) Мак-Леод г) Эйвери 70. Год рождения геновой инженерии: а) 1971 б) 1972 в) 1973 г) 1974 71. Первая гибридная ДНК содержала фрагменты ДНК а) вируса и бактерии б) 2-х вирусов и бактерии в) бактерии, дрожжевой клетки и вируса г) бактерии, вируса и животной клетки 72 Первая выделенная из бактериальной клетки эндонуклеаза расщепляла молекулы ДНК: а) в месте узнавания б) на определенном расстоянии от места узнавания в) в произвольном месте от места узнавания 73. Первую рестриктазу, которая расщепляла строго определенную последовательность ДНК выделили: а) Мезельсон и Юань б) Мезельсон и Вейгл в) Смит и Вилькоккс 92. Химический сиквенс ДНК предложили: а) Сэнгер и Гилберт б) Сэвидж и Максам в) Максам и Гилберт 93. Ферментативный сиквенс ДНК предложил: а) Максам и Гилберт б) Гилберт в) Сэнгер г) Сэвидж 112. Метод бесклеточного молекулярного клонирования был разработан в: а) 1973 году б) 1976 году в) 1977 году г) 1985 году 113. Полимеразную цепную реакцию разработал: а) Берг б) Гилберт в) Саузерн г) Маллис 114. Методику переноса ДНК на нитроцеллюлозный фильтр разработал: а) Берг б) Гилберт в) Саузерн г) Маллис 130. Метод микроинъекций был разработан: а) Максамом и Гилбертом б) Мезельсоном и Юанем в) Андерсенем и Диакумаком 143. Номенклатуру рестриктаз предложили: а) Смит и Натанс б) Мезельсон и Юань в) Смит и Вилькоккс 144. Сайты узнавания рестриктазами относительно поворота на 180°C: а) симметричны б) не симметричны

**Тема 3. Функциональная геномика. Регуляторная, транскрибирующаяся, транслирующаяся части генома. Уровни исследования в функциональной геномики. Функции генома человека. "Белые пятна" генома: палиндромы, повторы, "молчащие" гены, транспозоны. Полиморфизм и мутации ДНК.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Функции генома человека: Генные дубликации и "тасующиеся" экзоны. "Белые пятна": палиндромы, повторы, " молчащие" гены и транспозоны.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа 1. Особенности организации геномов вирусов. 2. Особенности организации геномов прокариот. 3. Особенности организации геномов эукариот. 4. Структура генома человека.

**Тема 4. 4. Сравнительная геномика. Сравнение последовательностей. Ортологи. Паралоги. Ксенологи. Направления исследований: теория и практика. Происхождение и эволюция генов, геномов, организмов этногеномика, метагеномика и др.**

реферат , примерные темы:

Геномика, геновая инженерия и этика (Необходимость в этико-моральной регламентации в области генетики. Основные понятия и постулаты глобальной биоэтики. Особенности вмешательства в геном человека. Сущность и характеристика клонирования. Этические проблемы современной медицинской генетики.)

эссе , примерные темы:

Тема эссе: 1. Ваше отношение к проблемам, решаемым геномной медициной и геновой инженерией.

**Тема 5. Модуль 2. Тема: Основы геновой инженерии 5. Предмет и задачи геновой инженерии. Разделы генетической инженерии и этапы их становления**

домашнее задание , примерные вопросы:

Составление библиографического списка за последние 5 лет (по журналу "Генетика", "Молекулярная биология) по разделам: 1. Химический синтез ДНК. 2. Ферментативный синтез.

**Тема 6. 6. Ферменты геновой инженерии. Рестриктазы - основные ферменты генетической инженерии. Выделение природных генов с помощью рестриктаз. Анализ и использование фрагментов ДНК.**

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы для промежуточного контроля: 1. Что такое эндонуклеазы рестрикции типа II и почему они так важны для технологии рекомбинантных ДНК? 2. Опишите применение плазмиды pBR322 в качестве вектора. Какими особенностями она обладает? 3. Зачем рестрицированную плазмидную ДНК перед лигированием часто обрабатывают щелочной фосфатазой? 4. Что такое линкер и адаптер? Где их используют? 5. Что такое дидезоксинуклеотиды? Как с их помощью определяют нуклеотидную последовательность ДНК? 6. Какая реакция катализируется ферментом обратной транскриптазой? Как этот фермент используется в рекомбинантных ДНК-технологиях? 7. Что такое ДНК-микрочипы, и как они используются в функциональной геномике?

**Тема 7. 7. Этапы создания трансгенных организмов. Векторная трансформация. Понятие о векторе. Типы векторов, их конструирование. Методы переноса генов в клетки различных организмов. Клонирование генов.**

презентация , примерные вопросы:

Структура и транскрипция эукариотических генов. Методы идентификации генов

тестирование , примерные вопросы:

ТЕСТЫ ПО КУРСУ ?ГЕНОМИКА И ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ? Выпишите правильный ответ: 61. Фермент концевая трансфераза применяется при сшивании концов: а) одноименных липких б) разноименных липких в) тупых г) тупого и липкого 62. Для сшивания тупых концов ДНК применяют лигазу в концентрациях: а) недостаточных б) стандартных в) избыточных 63. Для денатурации ДНК требуется: а) щелочной рН б) кислый рН в) кислый рН и высокая температура г) щелочной рН и высокая температура 64. Температура денатурации ДНК (оС): а) 37 б) 65 в) 100 65. Температура ренатурации ДНК (оС) а) 37 б) 65 в) 100 74. В состав полимеразы входят функциональных доменов: а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 75. Фрагмент Кленова включает в себя: а) 5'-3' полимеразу и 3'-5' экзонуклеазу б) 5'-3' полимеразу и 3'-5' полимеразу в) 5'-3' полимеразу и 5'-3' экзонуклеазу г) 3'-5' экзонуклеазу и 5'-3' экзонуклеазу 76. Диэфирную связь в неспаренных участках ДНК убирает: а) 5'-3' полимеразы б) 3'-5' экзонуклеазы в) 5'-3' экзонуклеазы г) 3'-5' полимеразы 77. Диэфирную связь в двойных участках ДНК убирает: а) 5'-3' полимеразы б) 3'-5' экзонуклеазы в) 5'-3' экзонуклеазы г) 3'-5' полимеразы 78. За удаление присоединенных во время репликации нуклеотидов отвечает: а) 5'-3' полимеразы б) 3'-5' экзонуклеазы в) 5'-3' экзонуклеазы г) 3'-5' полимеразы 79. В процессах репарации ДНК, вырезая олигонуклеотиды длиной 10 н.п., участвует: а) 5'-3' полимеразы б) 3'-5' экзонуклеазы в) 5'-3' экзонуклеазы г) 3'-5' полимеразы 80. Терминальная трансфераза катализирует присоединение нуклеотидов к концу молекулы ДНК: а) 5' - ОН б) 3' ? ОН в) 5'-Р г) 3'-Р 81. Узнают и расщепляют молекулы ДНК в произвольных точках нуклеазы: а) 1 класса б) 2 класса в) 3 класса г) 1 и 3 класса д) 2 и 3 класса 82 Узнают и расщепляют молекулы ДНК строго в сайте узнавания или на фиксированном расстоянии от него нуклеазы: а) 1 класса б) 2 класса в) 3 класса г) 1 и 3 класса д) 2 и 3 класса 83. За рестриктазную и метилирующую активность отвечает 1 белок у эндонуклеаз рестрикции: а) 1 и 3 класса б) 2 и 3 класса в) 1 и 2 класса г) 2 класса д) 3 класса 84. За рестриктазную и метилирующую активность отвечают разные белки у эндонуклеаз рестрикции: а) 1 и 3 класса б) 2 и 3 класса в) 1 и 2 класса г) 2 класса д) 3 класса 85. Пример ложной изоизомерии: а) Hpa I и Eco RI б) Hind III и Eco RI в) Hpa I и Hind III 133 Реплицирует рибосомные гены промотор: а) Pol I б) Pol II в) Pol III 134. Реплицирует структурные гены белков промотор: а) Pol I б) Pol II в) Pol III 135. Реплицирует гены, кодирующие небольшие РНК промотор: а) Pol I б) Pol II в) Pol III 138. В качестве маркера для бактериальных клеток используют ген фермента: а) тимидинкиназы б) лактозы в) антибиотика 139. В качестве маркера для животной клетки используют ген: а) тимидинкиназы б) лактозы в) антибиотика 140. При коннекторном методе с использованием концевой трансферазы бессмысленные последовательности образовываться: а) могут б) не могут 141. Метод, наиболее часто используемый при построении гибридных ДНК: а) рестриктазно-лигазный б) коннекторный в) с применением линкеров

### **Тема 8. 8.Создание и скрининг банка генов. Принципы создания банка генов. Выбор нужного гена из клонотеки (скрининг банка генов). Блот - гибридизация.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа-тестирование 1. Единица наследственности, определяющая развитие отдельного признака А) ген Б) аск В) аллель 2. Совокупность генов в гаплоидном наборе А) генотип Б) ген В) аллель 3. Изменение хромосомы в связи с утратой одного из внутренних ее участков А) делеция Б) дупликация В) имбридинг 4. Потомство, полученное от одной особи с помощью вегетативного размножения А) клон Б) популяция 5. Совокупность генов в популяции или вида А) ген Б) генотип В) аллель 6. Небелковая часть фермента А) кофермент Б) коэнзим 7. Перемещение особей из одной популяции в другую малыми или большими группами А) миграция Б) отбор В) подбор 8. Совокупность индивидуумов, происходящих от одной особи А) чистая линия Б) клон В) порода 9. Одноклеточные организмы, имеющие неоформленное ядро А) прокариоты Б) эукариоты 10. Одноклеточные организмы, имеющие оформленное ядро А) прокариоты Б) эукариоты 11. Восстановление молекулы ДНК называется А) денатурация Б) ренатурация 12. Повышение жизнеспособности гибридов первого поколения А) гетерозис Б) плейотропия В) наддоминирование 13. Животные, в клетках которых имеется чужой ген. А) трансгенные Б) клонированные 14. Увеличение числа полных наборов хромосом А) гаплоидия Б) полиплоидия В) гетероплоидия 15. Передача наследственной информации от одного штамма бактерий другому называется А) трансформация Б) транскрипция В) транслокация 16. Выбор одного или нескольких правильных ответов. Какие ферменты необходимы для конструирования рекомбинантных ДНК: 1) рестриктазы 2) ДНК-лигазы 3) инвертазы 4) гидроксиллазы 17. Какая из перечисленных технологий является основой генетической инженерии: 1) создание рекомбинантных ДНК 2) выделение ДНК из организмов 3) расщепление ДНК на фрагменты 4) выделение хромосом 5) получение плазмид 18. Установите соответствие между процессами транскрипции и трансляции и образующимися в результате этих процессов соединениями. Ответ приведите в виде буквы и соответствующей ей цифры. Тип процесса образующиеся соединения А. Транскрипция 1. Аминокислоты. Б. Трансляция 2. ДНК 3. РНК 4. Жиры 5. Углеводы 6. Белки Ответ 19. Выбор правильной последовательности Укажите правильную последовательность реакций, происходящую при синтезе белка в дрожжевой клетке. Используйте данные слова и словосочетания: -инициация транскрипции -удаление интронов -транскрипция -трансляция -абберация -сплайсинг

**Тема 9. 9.Рекомбинантная ДНК. Этапы получения. Методы: конъюгация, трансдукция, трансфекция, компетентия и микроинъекция, применение липосом. Селекция клонов.**

научный доклад , примерные вопросы:

Происхождение и миграция человека. Распространение инфекций.

**Тема 10. Модуль 3. Тема: актуальные направления использования геномики и геновой инженерии. 10.Проект "Геном человека". Методы картирования генома. Типы геномных карт и их взаимоотношения. Тестирование синтении. RH-картирование. Физические карты низкого разрешения. Микродиссекция и жидкостная сортировка. Гибридизация in situ, хромосомный пэинтинг. Стратегии построения физических карт высокого разрешения. Рестрикционные карты. Создание контигов. Секвенирование.**

дискуссия , примерные вопросы:

Философские и этические аспекты международного проекта "Геном человека" Геномика - не только область биотехнологий, но и специфический социальный феномен Геномика ?не просто ?проект века?, но скорее всего ? первое заявление о себе во весь голос феномена новой науки Лучше технически оснащенные и богаче финансируемые биотехнологические компании составляют мощную конкуренцию университетским лабораториям ? традиционным лидерам молекулярно-биологических исследований. Патентование генов человека(пока вокруг него идет ожесточенная дискуссия) - качественное преобразование научного мышления, фундаментальный сдвиг от идеологии ?открытия? к идеологии ?изобретения?.(Заявки на патентование человеческих генов вызвали неоднозначную реакцию публики). Проблема конфиденциальности ? идея ?генетического паспорта?, в котором будет указано, несет ли данный человек опасную для здоровья мутацию. Проблема необратимости процесса ? эксперименты по трансгенезу, созданию организмов с пересаженными от других видов генами (изъять из биологической системы новый организм невозможно).

**Тема 11. 11.Геномика и геновая терапия. Вариабельность генома. Типы вариабельности последовательности ДНК. SNP, микросателлиты, минисателлиты. Молекулярные маркеры, основанные на ПЦР. ПДРФ-анализ, области применения. Генетический скрининг с помощью ДНК-микрочипов.**



домашнее задание , примерные вопросы:

Задание по ссылке: [http://biology.bsmu.by/files/biology\\_pdf/practicum/ali082006.pdf](http://biology.bsmu.by/files/biology_pdf/practicum/ali082006.pdf)

научный доклад , примерные вопросы:

Стволовые клетки: геномика рака и подходы к персонализированной терапии.

**Тема 12. 12.Геномика и протеомика. Регуляция экспрессии генов. Апоптоз.**

**Молекулярная диагностика. Технологии, основанные на индикации нуклеиновых кислот: методы амплификации нуклеиновых кислот, компоненты и условия проведения полимеразной цепной реакции. Примеры решения конкретных диагностических задач. Технологии, основанные на индикации белков и других биомолекул.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Составление библиографического списка по теме за последние 5 лет (по журналу "Генетика", "Молекулярная биология" интернет-ресурсам) по разделам: 1. Применение синтезированных олигонуклеотидов. 2. Синтез генов.

реферат , примерные темы:

Темы рефератов: 1.Типы геномных карт и их взаимоотношения. 2.Методы картирования генома. 3.Генетическое картирование.

**Тема 13. 13.Медицинская и этническая геномика. Геном человека, основные черты организации. Полиморфные маркеры ДНК. Принципы картирования генов наследственных болезней. Молекулярная диагностика. Генная и клеточная терапии. Динамические мутации, экспансии триплетных повторов. Понятие антиципации.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Понятие о молекулярно-генетических маркерах. Подготовка компьютерного варианта глоссария: Адаптор, бакмида, баллистическая трансфекция, библиотека кДНК, бинарная векторная система, блоттинг, вектор, вставка, ген-мишень, генная инженерия, генная терапия, геномная библиотека (банк (библиотека) генов), геномика, ген-репортер, гибридизация, гибридный (химерный ) белок, гибридный ген, гибридома, группа несовместимости, гликозилирование, двухцистронный вектор, ДНК-зонд, ДНК-полимераза, емкость вектора, интегрирующий вектор, искусственная бактериальная хромосома (ВАС), искусственная дрожжевая хромосома (УАС), искусственная хромосома человека (НАС), клонирование генов, клонирующий вектор, коинтегративная векторная система, комплементарная ДНК (кДНК), контиг, контрансфекция, конъюгативные плазмиды, космида, лигирование, линкер, липкие юнцы, маркерный ген, метаболическая перегрузка, микроинъекция, микросателлиты, минисателлиты. молекулярная диагностика, отжиг, плазида, плазида-помощник, полилинкер, полимеразная цепная реакция (ПЦР), полиморфизм длин рестриционных фрагментов (ПДРФ), праймер, ?прогулка по хромосоме?, ?прыжки по хромосоме?, рекомбинантная ДНК, рекомбинантная плазида, рекомбинантный белок, рестриктазы (рестрицирующие эндонуклеазы), ретровирусы, сайт встраивания (клонирования), сайт рестрикции, сайт-специфический мутагенез, секреция, сигнальный пептид (сигнальная последовательность, лидерный пептид), скрининг, cos-сайты, Т-ДНК, тельца включения, трансгеноз, Ti-плазида, фрагмент Кленова, химерный организм, хромосомный сайт интеграции, цистрон, челночный вектор, экспрессирующий вектор, электропорация, эмбриональные стволовые клетки (ES-клетки), эпитоп (антигенная детерминанта), ядерное клонирование.

презентация , примерные вопросы:

Эволюционная медицинская геномика

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

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

Тесты по теме Генетическая инженерия

Выпишите правильный ответ:

1. Под термином "обратная генетика" понимают следующие манипуляции
  1. ДНК - РНК - белок - модификация белка - клетка
  2. белок - РНК - ДНК - модификация ДНК - клетка
  3. РНК - модификация РНК - ДНК - белок
  4. клетка - ДНК - РНК - белок - модификация белка
2. Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в
  1. соматическую клетку
  2. яйцеклетку
  3. сперматозоид
  4. митохондрии
3. Акремегалия характерна для животных, содержащих чужеродный ген
  1. инсулина
  2. интерферона
  3. соматостатина
  4. соматотропина
4. Год, когда впервые показана роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации
  1. 1940
  2. 1944
  3. 1953
  4. 1957
5. Год, когда была создана модель двойной спирали ДНК
  1. 1940
  2. 1944
  3. 1953
  4. 1957
6. Первым объектом генной инженерии стала
  1. E.coli
  2. S.cerevisiae
  3. B.subtilis
7. Первыми объектами генной инженерии стали вирусы и плазмиды
  1. S.cerevisiae
  2. B.subtilis
  3. E.coli
8. В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку используют
  1. плазмиды агробактерий
  2. плазмиды бактерий
  3. ДНК хлоропластов и митохондрий
  4. вирионы
  5. вирус SV-40
9. В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку используют
  1. ретровирусы
  2. плазмиды бактерий
  3. ДНК хлоропластов и митохондрий
  4. вирионы
10. В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку не используют
  1. вирус SV-40



2. ретровирусы
3. ДНК митохондрий
4. транспозоны
5. вириды
11. В качестве вектора для введения гена в растительную клетку используют
  1. вирус SV-40
  2. вирус саркомы Рауса
  3. плазмиды
  4. вириды
12. В качестве вектора для введения гена в растительную клетку используют
  1. вирус SV-40
  2. вирус саркомы Рауса
  3. плазмиды агробактерий
13. В качестве вектора для введения гена в растительную клетку не используют
  1. транспозоны
  2. ДНК хлоропластов
  3. плазмиды бактерий
  4. вириды
14. В состав вектора на основе вируса не входят последовательности, отвечающие за
  1. вирулентность
  2. способность к репликации
  3. маркерный признак
  4. патогенность
15. В состав вектора на основе вируса входят последовательности, отвечающие за
  1. способность к передаче в клетку хозяина
  2. способность к амплификации
  3. маркерный признак
  4. все перечисленные последовательности
16. Вектор должен быть
  1. большим
  2. небольшим
  3. верны оба утверждения
17. В основе использования ДНК митохондрий и хлоропластов в качестве вектора лежит
  1. кольцеобразная форма
  2. объем
  3. наличие гомологичных участков с ядерным геномом
  4. верны все утверждения
18. Количество нуклеотидов, составляющих вириды
  1. 200 - 250
  2. 270 - 300
  3. 320 - 370
  4. около 1000
19. Вириды имеют форму
  1. прямолинейную
  2. кольцевую
  3. спиралевидную
20. Транспозоны имеют форму

1. прямолинейную
2. кольцевую
21. Транспозоны впервые были открыты в
  1. 30 - х годах
  2. конце 40 -х годов
  3. 1971 году
22. Транспозоны открыл
  1. Поль Берг
  2. Барбара Мак-Клинток
  3. Фредерик Сэнгер
23. Год открытия виридов
  1. 1968
  2. 1971
  3. 1973
  4. 1977
24. Виридам представляют собой
  1. 1 цепочечную ДНК
  2. 1 цепочечную РНК
  3. 2 цепочечную ДНК
  4. 2 цепочечную РНК
25. Нуклеиновая кислота виридов с белком
  1. связана
  2. не связана
26. Транспозоны играют важную роль в эволюции вилов
  1. да
  2. нет
27. Агробактерии являются
  1. внутриклеточными паразитами
  2. внутриклеточными симбионтами
  3. внеклеточными симбионтами
  4. ни одно из утверждений не верно
28. Агробактерии являются
  1. паразитами на клеточном уровне
  2. симбионтами на клеточном уровне
  3. симбионтами на генном уровне
  4. паразитами на генном уровне
29. Автором рестриктазно-лигазного метода является
  1. Берг
  2. Мак-Клинток
  3. Мак-Леод
  4. Эйвери
30. При рестриктазно-лигажном методе происходит сшивание концов ДНК
  1. тупой-липкий
  2. липкий-липкий
  3. тупой-тупой
31. При коннекторном методе происходит сшивание концов ДНК
  1. тупой-липкий

2. липкий-липкий
3. тупой-тупой
32. Применение линкеров имеет смысл в том случае, если при разрушении 2 типов ДНК рестриктазами образуются концы
  1. одноименные липкие
  2. разноименные липкие
  3. тупые
33. Применение линкеров имеет смысл в том случае, если при разрушении 2 типов ДНК рестриктазами образуются концы
  1. одноименные липкие
  2. тупой и липкий
  3. тупые
34. Линкеры не применяют, если при разрушении 2 типов ДНК рестриктазами образуются концы
  1. одноименные липкие
  2. разноименные липкие
  3. тупые
  4. тупой и липкий
35. Фермент концевая трансфераза применяется при сшивании концов
  1. одноименных липких
  2. разноименных липких
  3. тупых
  4. тупого и липкого
36. Для сшивания тупых концов ДНК применяют лигазу в концентрациях
  1. недостаточных
  2. стандартных
  3. избыточных
37. Для денатурации ДНК требуется
  1. щелочной рН
  2. кислый рН
  3. кислый рН и высокая температура
  4. щелочной рН и высокая температура
38. Температура денатурации ДНК (°C)
  1. 37
  2. 65
  3. 100
39. Температура ренатурации ДНК (°C)
  1. 37
  2. 65
  3. 100
40. При гибридизации спариваются фрагменты ДНК
  1. одноцепочечные
  2. двуцепочечные
  3. одно- и двуцепочечные
41. При гибридизации возможно спаривание
  1. ДНК - ДНК
  2. ДНК - РНК
  3. РНК - РНК

4. все перечисленные сочетания
42. Гибридизацию исследуемой нуклеиновой кислоты с ДНК-зондом проводят
  1. в растворе
  2. в геле
  3. на нитроцеллюлозе
43. Чужеродная ДНК, попавшая в клетки в природе, как правило, не проявляет активности, так как разрушается ферментом
  1. лигазой
  2. метилазой
  3. рестриктазой
  4. транскриптазой
44. Год рождения геновой инженерии
  1. 1971
  2. 1972
  3. 1973
  4. 1974
45. Первая гибридная ДНК содержала фрагменты ДНК
  1. вируса и бактерии
  2. 2-х вирусов и бактерии
  3. бактерии, дрожжевой клетки и вируса
  4. бактерии, вируса и животной клетки
46. Первая выделенная из бактериальной клетки эндонуклеаза расщепляла молекулы ДНК
  1. в месте узнавания
  2. на определенном расстоянии от места узнавания
  3. в произвольном месте от места узнавания
47. Первую рестриктазу, которая расщепляла строго определенную последовательность ДНК выделили
  1. Мезельсон и Юань
  2. Мезельсон и Вейгл
  3. Смит и Вилькоккс
48. В состав полимеразы входят функциональных доменов
  1. 1
  2. 2
  3. 3
  4. 4
49. Фрагмент Кленова включает в себя
  1. 5'-3' полимеразу и 3'-5' экзонуклеазу
  2. 5'-3' полимеразу и 3'-5' полимеразу
  3. 5'-3' полимеразу и 5'-3' экзонуклеазу
  4. 3'-5' экзонуклеазу и 5'-3' экзонуклеазу
50. Диэфирную связь в неспаренных участках ДНК убирает
  1. 5'-3' полимеразы
  2. 3'-5' экзонуклеазы
  3. 5'-3' экзонуклеазы
  4. 3'-5' полимеразы
51. Диэфирную связь в двойных участках ДНК убирает
  1. 5'-3' полимеразы
  2. 3'-5' экзонуклеазы

3. 5'-3' экзонуклеаза

4. 3'-5' полимеразы

52. За удаление присоединенных во время репликации нуклеотидов отвечает

1. 5'-3' полимеразы

2. 3'-5' экзонуклеаза

3. 5'-3' экзонуклеаза

4. 3'-5' полимеразы

53. В процессах репарации ДНК, вырезая олигонуклеотиды длиной 10 н.п., участвует

1. 5'-3' полимеразы

2. 3'-5' экзонуклеаза

3. 5'-3' экзонуклеаза

4. 3'-5' полимеразы

54. Терминальная трансфераза катализирует присоединение нуклеотидов к концу молекулы ДНК

1. 5' - ОН

2. 3' - ОН

55. Узнают и расщепляют молекулы ДНК в произвольных точках нуклеазы

1. 1 класса

2. 2 класса

3. 3 класса

4. 1 и 3 класса

5. 2 и 3 класса

56. Узнают и расщепляют молекулы ДНК строго в сайте узнавания или на фиксированном расстоянии от него нуклеазы

1. 1 класса

2. 2 класса

3. 3 класса

4. 1 и 3 класса

5. 2 и 3 класса

57. За рестриктазную и метилирующую активность отвечает 1 белок у эндонуклеаз рестрикции

1. 1 и 3 класса

2. 2 и 3 класса

3. 1 и 2 класса

4. 2 класса

5. 3 класса

58. За рестриктазную и метилирующую активность отвечают разные белки у эндонуклеаз рестрикции

1. 1 и 3 класса

2. 2 и 3 класса

3. 1 и 2 класса

4. 2 класса

5. 3 класса

59. Пример ложной изошизомерии

1.

2.

3.

60. Ложными изошизомерами являются

1. Hpa I и Eco RI
2. Hind III и Eco RI
3. Hpa I и Hind III
61. При разгоне ДНК в агарозном геле ближе к стартовой линии окажутся фрагменты
  1. короткие
  2. длинные
  3. короткие
62. При разгоне ДНК в агарозном геле дальше всего от стартовой линии окажутся фрагменты
  1. короткие
  2. длинные
  3. короткие
63. Для построения рестрикционной карты необходимо фрагменты ДНК последовательно обработать
  1. 1 рестриктазой, затем 2 рестриктазой
  2. 1 рестриктазой и смесью 1 и 2 рестриктаз
  3. 1 рестриктазой, 2 рестриктазой и их смесью
64. Первая рестрикционная карта была получена для
  1. бактериофага
  2. плазмиды рBR 322
  3. вируса саркомы Рауса
  4. вируса SV-40
65. Рестрикционные карты позволяют определить
  1. полную нуклеотидную последовательность
  2. степень гомологии участков ДНК
  3. нарушения в работе гена
  4. структуру гена
66. Химический сиквенс ДНК основан на
  1. синтезе комплементарного участка ДНК
  2. разрушении 1 нуклеотида
  3. разрушении одного из 4 нуклеотидов в каждой реакционной смеси
67. Химический сиквенс ДНК предложили
  1. Сэнгер и Гилберт
  2. Сэвидж и Максам
  3. Максам и Гилберт
68. Ферментативный сиквенс ДНК предложил
  1. Максам
  2. Гилберт
  3. Сэнгер
  4. Сэвидж
69. При химическом сиквенсе ДНК метится
  1. с одного конца
  2. с обоих концов
  3. по всей длине
70. Модификация нуклеотидов при ферментативном сиквенсе предполагает изменение концов
  1. 3'-ОН
  2. 5'-ОН
  3. 3'-ОН и 5'-ОН

71. При ферментативном сиквенсе модифицированные нуклеотиды добавляют по сравнению с нормальными в
1. избытке
  2. равном соотношении
  3. недостатке
72. Для недорестрикции эндонуклеазы добавляют
1. в недостатке
  2. избытке
73. Недорестрикция обычно применяется при использовании рестриктаз
1. крупнощепящих
  2. мелкощепящих
  3. 1 класса
  4. 3 класса
74. Для необратимого связывания ДНК с нитроцеллюлозой необходима температура (оС)
1. 65
  2. 70
  3. 80
  4. 100
75. Для необратимого связывания ДНК с нитроцеллюлозой необходимы высокая температура и
1. обычное давление
  2. высокое давление
  3. низкое давление
  4. вакуум
76. Перенос ДНК на нитроцеллюлозный фильтр называется
1. Северный блоттинг
  2. Южный блоттинг
  3. Западный блоттинг
77. Перенос РНК на нитроцеллюлозный фильтр называется
1. Северный блоттинг
  2. Южный блоттинг
  3. Западный блоттинг
78. Перенос белка на нитроцеллюлозный фильтр называется
1. Северный блоттинг
  2. Южный блоттинг
  3. Западный блоттинг
79. Фильтровальная бумага при блоттинге обеспечивает ток буферного раствора в направлении
1. электрофореза
  2. обратном электрофорезу
  3. перпендикулярном электрофорезу
80. Название "метод дробовика" применяется по отношению к библиотекам
1. геномным
  2. клоновой ДНК
81. С синтеза ДНК на матрице РНК начинается создание библиотек
1. геномных
  2. клоновой ДНК
82. При создании геномной библиотеки геном представле н



1. целиком
  2. фрагментарно
83. Создание геномной библиотеки можно считать амплификацией ДНК
1. in vitro
  2. in vivo
84. Создание клоновой библиотеки можно считать амплификацией ДНК
1. in vitro
  2. in vivo
85. Полимеразную цепную реакцию можно считать амплификацией ДНК
1. in vitro
  2. in vivo
86. При получении животных белков с помощью бактериальной клетки лучше использовать библиотеку ДНК
1. клоновую
  2. геномную
87. Метод бесклеточного молекулярного клонирования был разработан в
1. 1973 году
  2. 1976 году
  3. 1977 году
  4. 1985 году
88. Полимеразную цепную реакцию разработал
1. Берг
  2. Гилберт
  3. Саузерн
  4. Маллис
89. Методику переноса ДНК на нитроцеллюлозный фильтр разработал
1. Берг
  2. Гилберт
  3. Саузерн
  4. Маллис
90. При полимеразной цепной реакции количество ДНК от цикла к циклу увеличивается
1. на несколько фрагментов
  2. в арифметической прогрессии
  3. в геометрической прогрессии
91. Цикл амплификации ДНК in vitro занимает (в минутах)
1. 5
  2. 10
  3. 15
  4. 20
92. Для целей медицинской диагностики чаще всего используют амплификацию ДНК с помощью клонирования
1. в вирусе
  2. в плазмиде
  3. бесклеточного молекулярного
93. Промотор b-лактамазы
1. сильный регулируемый
  2. слабый нерегулируемый
  3. слабый регулируемый

4. сильный нерегулируемый
94. Промотор, полученный из бактериофага I
  1. сильный регулируемый
  2. слабый нерегулируемый
  3. слабый регулируемый
  4. сильный нерегулируемый
95. Промотор, полученный из бактериофага I регулируется
  1. триптофановым голоданием
  2. лактозой
  3. температурой
96. Наличие интронов и экзонов не характерно для ДНК
  1. дрожжей
  2. растений
  3. животных
  4. бактерий
97. Только для эукариотической клетки характерно наличие
  1. аттенуатора
  2. последовательности Шайна-Дальнарно
  3. модулятора
98. Только для эукариотической клетки характерно наличие
  1. аттенуатора
  2. промотора
  3. усилителя
99. При трансфекции лигирование маркерного признака с вводимым геном
  1. обязательно
  2. необязательно
100. Эффективность вхождения ДНК в клетки
  1. высока
  2. невысока
101. Частота трансформации ДНК клетки при трансфекции
  1. высока
  2. невысока
102. Стабильную трансформацию претерпевает при трансфекции 1 из
  1. 10 клеток
  2. 100 клеток
  3. 1000 клеток
103. Метод микроинъекций был разработан
  1. Максамом и Гилбертом
  2. Мезельсоном и Юанем
  3. Андерсеном и Диакумакосом
104. Стабильная трансформация клеток выше при
  1. трансфекции
  2. микроинъекции
  3. достаточно высока в обоих случаях
105. При микроинъекциях трансформируется клеток (%)
  1. 1
  2. 10

3. 30
4. 50
5. 100
106. Реплицирует рибосомные гены промотор
  1. Pol I
  2. Pol II
  3. Pol III
107. Реплицирует структурные гены белков промотор
  1. Pol I
  2. Pol II
  3. Pol III
108. Реплицирует гены, кодирующие небольшие РНК промотор
  1. Pol I
  2. Pol II
  3. Pol III
109. Для экспрессии эукариотических генов в клетке прокариот необходимо ставить их под контроль регуляторных элементов
  1. эукариот
  2. прокариот
  3. прокариот и эукариот
110. Аттенуаторы располагаются между
  1. 1 и 2 структурным геном
  2. в конце структурного гена
  3. между промотором и 1-м структурным геном
  4. между промотором и 2-м структурным геном
111. В качестве маркера для бактериальных клеток используют ген фермента
  1. тимидинкиназы
  2. лактозы
  3. антибиотика
112. В качестве маркера для животной клетки используют ген
  1. тимидинкиназы
  2. лактозы
  3. антибиотика
113. При коннекторном методе с использованием концевой трансферазы бессмысленные последовательности образуются
  1. могут
  2. не могут
114. Метод, наиболее часто используемый при построении гибридных ДНК
  1. рестриктазно-лигазный
  2. коннекторный
  3. с применением линкеров
115. При рестриктазно-лигазном методе бессмысленные последовательности образуются
  1. могут
  2. не могут
116. Номенклатуру рестриктаз предложили
  1. Смит и Натанс
  2. Мезельсон и Юань
  3. Смит и Вилькоккс

117. Сайты узнавания рестриктазами относительно поворота на 180°C

1. симметричны
2. не симметричны

Закончить предложение:

118. На изменении проницаемости мембраны при пропускании высоковольтных импульсов основан метод \_\_\_\_\_.

119. Обработывая ультразвуком водные эмульсии фосфолипидов, получают \_\_\_\_\_.

120. На образовании пор в цитоплазматической мембране основан метод \_\_\_\_\_

121. Для защиты экзогенного генетического материала при введении его в клетку применяют \_\_\_\_\_

122. ДНК спермы лосося, добавленная к специфическому гену - \_\_\_\_\_

123. Введение ДНК с помощью преципитата кальция - \_\_\_\_\_

124. Регуляторная последовательность, способная понизить уровень транскрипции даже при наличии сильного промотора \_\_\_\_\_.

125. Двухцепочечный фрагмент ДНК, необходимый для начала работы полимеразы, называется \_\_\_\_\_

126. Вектор, способный к репликации и в бактериальной, и животной клетке - \_\_\_\_\_

127. Последовательность из 6-8 нуклеотидов, отвечающая за связывание РНК с рибосомой - \_\_\_\_\_.

128. Регулируемый промотор называется \_\_\_\_\_.

129. Последовательность ДНК, с которой начинается считывание информации - \_\_\_\_\_

130. Рестриктаза, выделенная из *Streptomyces albus*, называется \_\_\_\_\_

131. Рестриктаза, выделенная из *Escherichia coli*, называется \_\_\_\_\_

132. Рестриктаза, выделенная из *Streptococcus aureus*, называется \_\_\_\_\_

133. Метилаза, выделенная из *Streptomyces albus*, называется \_\_\_\_\_

134. Метилаза, выделенная из *Escherichia coli*, называется \_\_\_\_\_

135. Метилаза, выделенная из *Streptococcus aureus*, называется \_\_\_\_\_

136. Рестриктаза, выделенная из *Haemophilus parahaemolyticus*, называется \_\_\_\_\_

137. Ферментативный метод предполагает использование \_\_\_\_\_

138. Фермент, отвечающий за миграцию определенных участков ДНК в пределах хромосомы - \_\_\_\_\_.

139. В качестве вектора для введения генов в животную клетку используется ДНК-содержащий вирус \_\_\_\_\_.

140. Генетические элементы клетки, способные к миграции в пределах хромосомы, называются \_\_\_\_\_.

141. РНК-содержащие вирусы, способные менять геном клетки - \_\_\_\_\_.

142. Конструирование *in vitro* функционально активных генетических структур называется \_\_\_\_\_.

143. Создание в пробирке рекомбинантных ДНК называется \_\_\_\_\_.

144. Искусственные генетические структуры называются \_\_\_\_\_.

145. Многократное удвоение плазмиды или фрагмента ДНК - \_\_\_\_\_.

146. Удвоение гена в клетке или пробирке называется \_\_\_\_\_.

147. Фермент, отвечающий за специфическое мечение ДНК в клетке - \_\_\_\_\_.

148. Фермент, отвечающий за восстановление фосфодиэфирной связи в молекуле ДНК - \_\_\_\_\_.

149. Фермент, отвечающий за синтез комплементарной цепи ДНК - \_\_\_\_\_.

150. Фермент, модифицирующий "тупые" концы ДНК - \_\_\_\_\_.

151. Фермент, вносящий разрывы в двойную цепь ДНК - \_\_\_\_\_.

152. За синтез ДНК на матрице РНК отвечает фермент \_\_\_\_\_.

153. Рестриктаза, выделенная из *Bacillus subtilis*, называется \_\_\_\_\_
154. Промотор, инициирующий транскрипцию редко - \_\_\_\_\_
155. Промотор, инициирующий транскрипцию часто - \_\_\_\_\_.
156. Небольшой олигонуклеотид, содержащий разноименные липкие концы называется \_\_\_\_\_.
157. Белок, препятствующий связыванию полимеразы с ДНК - \_\_\_\_\_
158. Этап полимеразной цепной реакции, когда образуются одноцепочечный фрагмент, связанный с праймером - \_\_\_\_\_.
159. Введение ДНК в клетки с помощью ДЭАЭ-декстрана - \_\_\_\_\_.
160. Способ введения ДНК, основанный на изменении проницаемости ЦПМ путем обработки электроимпульсами называется \_\_\_\_\_.

Ответы можно найти по адресу: [http://www.biotechnolog.ru/ge/ge1\\_1.htm](http://www.biotechnolog.ru/ge/ge1_1.htm)

Вопросы к экзамену:

1. Предмет, задачи и методы геномики.
2. Экспериментальные доказательства генетической функции ДНК.
3. Химическое строение молекулы ДНК. Структура ДНК.
4. Конформации ДНК (A, B и Z-формы). Нуклеотидный состав ДНК и конформации ДНК.
5. Пространственное строение ДНК. Большая и малые бороздки ДНК. Узнавание ДНК белками в малой и большой бороздке.
6. Подвижность структуры ДНК. Свехспирализация. Неканонические структуры ДНК. Изгибы в ДНК (упаковка ДНК и регуляция транскрипции). Топоизомеры. Топоизомеразы.
7. Полуконсервативная репликация ДНК. Механизм репликации.
8. Вилка репликации ДНК. Регуляция репликации ДНК у бактерий. Понятие о репликоне и репликаторе.
9. Репликация у эукариот. Полирепликонное строение хромосомы.
10. Клеточный цикл эукариотической клетки. Теломераза и репликация ДНК у эукариот.
11. Векторные молекулы ДНК.
12. Векторы для генетического клонирования - особенности их молекулярной организации.
13. Типы генетических библиотек. Анализ генетических библиотек.
14. Векторы для экспрессии генов - особенности их молекулярной организации. Экспрессия и повышенная продукция рекомбинантных белков в микробных клетках.
15. Микроорганизмы, используемые в генетической инженерии. Взаимосвязи вектор-хозяин.
16. Методы определения нуклеотидной последовательности ДНК.
17. Предмет, задачи и методы протеомики.
18. Уровни структурной организации белковых молекул.
19. Первичная структура белка. Аминокислоты, как элементы пептидной цепи.
20. Структура и особенности пептидной связи, cis и trans изомеры, изомеры с участием пролина.
21. Конформационная подвижность пептидной цепи. Карта Рамачандрана.
22. Регулярные вторичные структуры. Особенности их организации.
23. Третичная структура белковой молекулы. Роль вторичных структур в формировании доменов и глобулы.
24. Мотивы в белковых структурах. Классификация пространственных структур белков. Формирование белками пространственной структуры.
25. Кинетические и термодинамические аспекты фолдинга. Интермедиаты фолдинга и энергетические барьеры. Шаперон-зависимый и про-зависимый фолдинг.

26. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул. Осаждение, диализ, ультрафильтрация.
27. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул. Ультрацентрифугирование.
28. Хроматографические методы разделения веществ.
29. Электромиграционные методы разделения веществ.
30. Методы установления и анализа структуры белковых молекул. Молекулярное моделирование.
31. Молекулярная диагностика. Полимеразная цепная реакция: методы амплификации нуклеиновых кислот, компоненты и условия проведения полимеразой цепной реакции, методы анализа продуктов амплификации, микрочипы.
32. Молекулярная диагностика. Технологии, основанные на индикации белков и других биомолекул. Иммуноферментный анализ.
33. Внутриклеточная сигнализация. Пути передачи информации в эукариотических клетках.
34. Регуляция экспрессии генов. Иерархия регуляции. Факторы транскрипции.
35. Протоонкогены (мембранные, ядерные и цитоплазматические). Роль протоонкогенов в развитии. Антионкогены.
36. Регуляторные пептиды в качестве регуляторов функций эукариотических клеток.
37. Медицинская и этническая геномика. Геном человека, основные черты организации.
38. Медицинская и этническая геномика. Принципы картирования генов наследственных болезней.
39. Генная и клеточная терапии. Динамические мутации, экспансии триплетных повторов.
40. Структура генома дрожжей с точки зрения эукариотической организации наследственного аппарата и процессирования белков.
41. Общие понятия о трансгенах и трансгенных организмах.
42. Трансгенные животные в биотехнологии. Методы получения трансгенных животных. Генный таргетинг и эмбриональные стволовые клетки.
43. Трансгенные животные как биореакторы. Сельскохозяйственные трансгенные животные.
44. Трансгенные растения в биотехнологии. Векторы генетической инженерии растений: векторы на основе Ti-плазмид, векторы на основе хлоропластной и митохондриальной ДНК, транспозлируемых элементов растений, вирусов растений, вирионной РНК.
45. Биоинформатика в геномике и протеомике. Кодирование наследственной информации.
46. Информационный анализ последовательностей нуклеиновых кислот и белков.

### 7.1. Основная литература:

1. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии: учеб. пособие. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с.  
Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970411520.html> ЭБС "Консультант студента"
2. Разин, С.В. Хроматин: упакованный геном / С. В. Разин, А. А. Быстрицкий. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, [2012]. - ? 172 с 30 экз.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Сазанов, А.А. Генетика [Электронный ресурс] / А.А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011. - 764 С. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=445036> ЭБС "Знаниум"



### 7.3. Интернет-ресурсы:

ВВЕДЕНИЕ В ГЕНЕТИЧЕСКУЮ ИНЖЕНЕРИЮ -

[http://kpfu.ru/docs/F589944757/%D3%F7%E5%E1%ED%EE%E5%20%EF%EE%F1%EE%E1%E8%E5\\_%](http://kpfu.ru/docs/F589944757/%D3%F7%E5%E1%ED%EE%E5%20%EF%EE%F1%EE%E1%E8%E5_%)

Введение молекул ДНК в клетки млекопитающих - <http://chem21.info/info/1904311/>

ВСЕ ПОЗНАЕТСЯ В СРАВНЕНИИ (сравнительная геномика) -

[http://www.e-reading.link/chapter.php/1001896/92/Tarantul\\_Vyacheslav\\_-\\_Genom\\_cheloveka\\_\\_Encikloped](http://www.e-reading.link/chapter.php/1001896/92/Tarantul_Vyacheslav_-_Genom_cheloveka__Encikloped)

ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ - <http://medbiol.ru/medbiol/genexp/00050414.htm>

ГЕНОМ. ГЕНОМИКА. - <http://xn--d1aacnkch5m.xn--p1ai/14-bez-rubriki/35-bezmyannyj-2.html>

Геномика. Виды геномики. Задачи геномики. Источник: <http://medicalplanet.su/genetica/147.html>

MedicalPlanet - <http://medicalplanet.su/genetica/147.html>

Геномика: постановка задачи и методы секвенирования - <http://postnauka.ru/longreads/468>

Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии : учеб. пособие. - 3-е изд., перераб. и доп. - Мутовин Г.Р. 2010. - 832 с. -

[http://vmede.org/sait/?page=6&id=Genetika\\_klin\\_mutovin\\_2010&menu=Genetika\\_klin\\_mutovin\\_2010](http://vmede.org/sait/?page=6&id=Genetika_klin_mutovin_2010&menu=Genetika_klin_mutovin_2010)

Лекция. Геномика - <http://bio.fizteh.ru/student/files/biology/biolections/lection19.html>

Лекция Геномика (часть 2) - <http://bio.fizteh.ru/student/files/biology/biolections/lection20.html>

Лекция. Сцепление и рекомбинация. Мутации: роль в эволюции и индивидуальном развитии - <http://bio.fizteh.ru/student/files/biology/biolections/lection18.html>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Геномика и геновая инженерия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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.

Мультимедийный проектор с экраном

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Абрамова З.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Багаева Т.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.