

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра физической и прикладной химии



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ С.Н. Щербич /
«17» марта 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
ГЕНОМНЫЕ И ПОСТГЕНОМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

19.03.01 – Биотехнология

Направленность:
Биотехнология

Формы обучения: очная, заочная, очно-заочная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Геномные и постгеномные технологии» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Биотехнология (Биотехнология), утвержденными:

- для очной формы обучения « 13 » марта 2020 года;
- для заочной формы обучения « 13 » марта 2020 года;
- для очно-заочной формы обучения « 13 » марта 2020 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биология» « 16 » 03 2020 года, протокол № 5.

Рабочую программу составил
Профессор кафедры «Биология» д.б.н.

 А.Н. Накоскин

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Биология» д.б.н.

 О.В. Козлов

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела

 Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

 С.Н. Сеницын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр		
		5		
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	32	32		
в том числе:				
Лекции	16	16		
Лабораторные работы	16	16		
Самостоятельная работа, всего часов	76	76		
в том числе:				
Подготовка к зачету			18	18
Другие виды самостоятельной работы			58	58
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет		
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр		
		5		
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	6	6		
в том числе:				
Лекции	2	2		
Лабораторные работы	4	4		
Самостоятельная работа, всего часов	102	102		
в том числе:				
Подготовка к зачету			18	18
Другие виды самостоятельной работы			84	84
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет		
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108		

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр		
		5		
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	8	8		
в том числе:				
Лекции	4	4		
Лабораторные работы	4	4		
Самостоятельная работа, всего часов	100	100		
в том числе:				
Подготовка к зачету			18	18
Другие виды самостоятельной работы			82	82
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет		
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108		

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Геномные и постгеномные технологии» входит в вариативную часть дисциплин по выбору блока 1. Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Физическая и коллоидная химия», «Аналитическая химия», «Введение в биотехнологию», «Клеточная биотехнология»,

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Инженерная энзимология», «Биокаталитические, биосинтетические, биосенсорные технологии», «Методы анализа в биотехнологических производствах», «Методы контроля и сертификации биотехнологических производств», «Промышленная микробиология и биотехнология», «Большой практикум по биотехнологии», «Биотехнологические процессы в промышленности».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель курса – углубить базовые знания по современным методам картирования геномов и анализа протеомов организмов, продемонстрировать сферы применения геномики.

Задачи курса

- о теоретических основах и методах генной инженерии, принципах конструирования рекомбинантных ДНК и их введения в реципиентные клетки, основных векторах и микроорганизмах, используемых в генетической инженерии;

- об основных чертах организации генома человека, современных методах установления родства, об этногеномике;

- о современных методах и проблемах белковой инженерии;

- о роли биоинформатики в современной молекулярной генетике и биотехнологии, базах данных по молекулярной биологии и генетике, методам информационного анализа последовательностей нуклеиновых кислот и белков.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);
- готовностью к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-6).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методы определения нуклеотидных последовательностей
- методики геномных исследований
- организацию геномов для организмов различной сложности
- функциональные характеристики геномных последовательностей
- характеристики геномов различных организмов
- возможности геномного подхода при исследованиях некультивируемых и ископаемых организмов, а также в популяционных исследованиях
- молекулярные механизмы реорганизации и эволюции геномов

Уметь:

- оперировать основными терминами геномики и протеомики
- получать информацию из молекулярных баз данных
- работать со специализированными программами.

Владеть:

- методами биоинформатики в геномике и протеомике.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Геномика – предистория возникновения и направления исследований	2	2
	2	Технологии рекомбинантных ДНК	2	2
	3	Проект «Геном человека». Методы картирования генома	2	2
	4	Понятие о молекулярно-генетических маркерах. Рубежный контроль I.	1 1	2
Рубеж 2	5	Структурная геномика	2	2
	6	Функциональная геномика	2	2
	7	Сравнительная геномика	2	2
	8	Протеомика и метаболомика.	1	2

		Рубежный контроль 2.	1	
Всего:			16	16

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лабораторные работы
1	Геномика – предистория возникновения и направления исследований		
2	Технологии рекомбинантных ДНК		
3	Проект «Геном человека». Методы картирования генома	2	
4	Понятие о молекулярно-генетических маркерах		2
5	Структурная геномика		2
6	Функциональная геномика		
7	Сравнительная геномика		
8	Протеомика и метаболомика		
Всего:		2	4

Очно-заочная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Геномика – предистория возникновения и направления исследований	2	
	2	Технологии рекомбинантных ДНК		
	3	Проект «Геном человека». Методы картирования генома Рубежный контроль 1	1 1	
	4	Понятие о молекулярно-генетических маркерах		2
Рубеж 2	5	Структурная геномика		2
	6	Функциональная геномика		
	7	Сравнительная геномика		
	8	Протеомика и метаболомика Рубежный контроль 2.	1 1	
		Всего	4	4

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Геномика – предистория возникновения и направления исследований. Основные положения классической генетики. Вклад генетики микроорганизмов. Постулаты молекулярной генетики. Методы генной инженерии первого поколения.

Тема 2. Технология рекомбинантных ДНК. Рестрицирующие эндонуклеазы. Плазмидные векторы. Трансформация и отбор. Создание геномных библиотек. Типы генетических библиотек. Скрининг с помощью гибридизации. Иммунологический скрининг. Скрининг по активности белка. Клонирование структурных генов эукариот. Векторы для клонирования крупных фрагментов ДНК. Векторы на основе бактериофага λ . Космиды. Векторные системы для клонирования очень крупных фрагментов ДНК. Контроль экспериментов с рекомбинантными ДНК. Химический синтез ДНК. Применение синтезированных олигонуклеотидов. Синтез генов. Методы секвенирования ДНК. Дидезоксинуклеотидный метод секвенирования. Автоматические синтезаторы молекул ДНК.

Тема 3. Проект «Геном человека». Методы картирования генома. Типы геномных карт и их взаимоотношения. Методы картирования генома. Генетическое картирование. Анализ сцепления. Метод гибридизации соматических клеток. 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.

Тема 4. Понятие о молекулярно-генетических маркерах. Вариабельность генома. Мутации и полиморфизмы. Типы вариабельности последовательности ДНК. SNP, микросателлиты, минисателлиты. Молекулярные маркеры, основанные на ПЦР. Картирование с помощью молекулярно-генетических маркеров. Преимущества молекулярных маркеров. ПДРФ-анализ, области применения. Генетический скрининг с помощью ДНК-микрочипов. Аннотация последовательности. Распознавание генов. Поиск ОРС. Классификация генов. Регуляторные последовательности. Биоинформатический анализ последовательности.

Тема 5. Структурная геномика. Особенности организации геномов вирусов. Особенности организации геномов прокариот. Особенности организации геномов эукариот. Структура генома человека. Повторы в геноме человека.

Тема 6. Функциональная геномика. Регуляторная, транскрибирующаяся, транслирующаяся части генома. Уровни исследования в функциональной геномике. Биоинформатический анализ. Метод весовой матрицы. Репортерные системы. Глубокий функциональный анализ. Сила промотора, кДНК и EST-маркеры. Современные технологии получения кДНК-библиотек. Компьютерный анализ транскрипции локуса. Метод дифференциального дисплея, вычитающей гибридизации и др. SMART и Maraton- технологии. Проект RIKEN. Компьютерный дифференциальный

дисплей. Кластер UniGene. Нокаут генов. РНК-интерференция. Поиск антисенс-транскриптов. Микроэрей. ДНК-оригами. Чем представлен транскриптом. Транслирующаяся часть генома. Сайзер. Генные сети.

Тема 7. Сравнительная геномика. Сравнение последовательностей. Ортологи. Паралоги. Ксенологи. Направления исследований: теория и практика. Происхождение и эволюция генов, геномов, организмов этногеномика, метагеномика и др. Геномная медицина, фармакогеномика, судебная медицина, эпидемиологическая микробиология и др. Минимальный геном, необходимый для жизни. Происхождение и эволюция эукариотического генома. Генные дубликации и «тасующиеся» экзоны. Мультигенные семейства. STR- маркеры. Филогенетические деревья. Понятие о гаплотипе. Происхождение и миграция человека. Распространение инфекций.

Тема 8. Протеомика и метаболомика. Протеомика, разделы. Каталогизация белков. Атлас белков человека. Методы разделения белков. Двумерный гель-электрофорез и масс-спектрометрия. Компьютерный анализ белков. Перспективы метаболомики.

4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.		
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
1	Геномика – предистория возникновения и направления исследований	Выделение ДНК из растительного материала.	2		
2	Технологии рекомбинантных ДНК	Полимеразная цепная реакция.	2		
3	Проект «Геном человека». Методы картирования генома	Картирование генома.	2		
4	Понятие о молекулярно-генетических маркерах	Электрофоретическое разделение ДНК	2	2	2
5	Структурная геномика	Исследование структуры генома	2	2	2
6	Функциональная геномика	Изучение функциональных генов	2		
7	Сравнительная геномика	Эволюционные исследования генома	2		

8	Протеомика и метаболомика	Метаболомные исследования	2		
Всего:			16	4	4

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ, защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной очно-заочной форм обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, подготовку к рубежным контролям (для очной и очно-заочной форм обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. Час.		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение	38	74	80

тем дисциплины:			
Геномика – предистория возникновения и направления исследований	5	10	10
Технологии рекомбинантных ДНК	5	10	10
Проект «Геном человека». Методы картирования генома	5	10	10
Понятие о молекулярно-генетических маркерах	5	10	10
Структурная геномика	5	10	10
Функциональная геномика	5	10	10
Сравнительная геномика	5	10	10
Протеомика и метаболомика	3	4	10
Подготовка к лабораторным работам (по 2 часа на каждую лабораторную работу.)	16	4	4
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	4	-
Подготовка к зачету	18	18	18
Всего:	76	100	102

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной и очно-заочной форм обучения).
2. Отчеты студентов по лабораторным и работам.
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения и очно-заочной форм обучения).
4. Вопросы к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	2	2	19	19	28
	Примечания:	2*8=16	2*8=16				
Очно-заочная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	2	4	29	29	34
	Примечания:	2*2=4	4*2=8				
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – не зачтено; 61 и более баллов - зачтено					

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы.</p> <p>Для получения зачёта «автоматически» студенту необходимо набрать в ходе текущей и рубежной аттестаций в семестре не менее 61 балла.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусы) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае, если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) 2 баллов за лабораторную работу. - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли 1 и 2 проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 19 и 29 вопросов соответственно. На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 45 минут. Каждый вопрос оценивается в 1 балл.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится в устной форме по списку вопросов к зачету. Студент отвечает на 1 вопрос. Подготовка к ответу занимает 30 мин. На ответ на вопрос отводится до 15 мин.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Рубежный контроль 1

1. Какое из следующих утверждений о геноме организма является ЛОЖНЫМ?
 - а) геном содержит генетическую информацию для построения и поддержания живого организма;
 - б) геномы клеточных организмов состоят из ДНК;
 - в) геном способен экспрессировать заложенную в нем информацию без участия ферментов и белков;
 - г) геномы эукариотов состоят из ядерной и митохондриальной ДНК.
2. К соматическим клеткам относят те, что:
 - а) содержат гаплоидный набор хромосом;
 - б) порождают гаметы;
 - в) не имеют митохондрий;
 - г) содержат диплоидный набор хромосом и составляют большинство клеток человека.
3. Которое из следующих утверждений описывает поток генетической информации в клетках?
 - а) ДНК транскрибируется в РНК, которая затем транслируется в белок;
 - б) ДНК транслируется в белок, который затем транскрибируется в РНК;
 - в) РНК транскрибируется в ДНК, которая затем транслируется в белок;
 - г) белки транслируются в РНК, которая затем транскрибируется в ДНК.
4. Связями какого типа отдельные нуклеотиды молекулы ДНК соединены друг с другом?
 - а) гликозидными; б) пептидными; в) фосфодиэфирными; г) электростатическими.
5. Определение транскриптома клетки формулируется как:
 - а) все молекулы РНК, присутствующие в клетке;
 - б) кодирующие белок молекулы РНК, присутствующие в клетке;
 - в) молекулы рибосомной РНК, присутствующие в клетке;
 - г) молекулы транспортной РНК, присутствующие в клетке.
6. Функциональная РНК какого типа является главным компонентом структур, необходимых для синтеза белка?
 - а) матричная РНК; б) рибосомная РНК; в) малая ядерная РНК; г) транспортная РНК.
7. Какой уровень структуры белка описывает свернутую конформацию многосубъединичного белка?
 - а) первичная структура; б) вторичная структура;
 - в) третичная структура; г) четвертичная структура.
8. Которое из следующих утверждений относится к вырожденности генетического кода?
 - а) каждый кодон может определять более одной аминокислоты;
 - б) большинство аминокислот имеет более одного кодона;
 - в) есть несколько старт-кодонов;
 - г) стоп-кодоны могут кодировать также и аминокислоты.
9. Какие из следующих ферментов используются для расщепления молекул ДНК?
 - а) ДНК-полимеразы; б) нуклеазы; в) лигазы; г) киназы.
10. Что такое псевдоген?

- а) ген, который экспрессируется только на некоторых стадиях развития;
- б) функционально неактивный ген;
- в) ген, который содержит мутацию, но все еще функционально активен;
- г) последовательность ДНК, которая медленно эволюционирует на пути становления активным геном.

11. Какая область хромосомы эукариотов характеризуется самой высокой плотностью генов?

- а) центромера; б) уплотненный гетерохроматин; в) эухроматин; г) теломера.

12. Что такое плаزمид?

- а) маленькая, обычно кольцевая молекула ДНК, которая независима от основной хромосомы;
- б) маленькая, обычно кольцевая молекула ДНК, которая содержит незаменимые гены;
- в) маленькая, обычно кольцевая молекула ДНК, которая стабилизирует бактериальную хромосому;
- г) доядерный вирус, который может заразить бактериальные клетки.

13. Наименьший бактериальный геном — несколько сотен тысяч п.н. в длину, тогда как митохондриальный геном человека — менее 17 000 п.н. Каким из следующих факторов обусловлен меньший размер митохондриального генома?

- а) митохондриальный геном человека потерял свои кодирующие белок гены;
- б) митохондриальный геном человека потерял свои гены функциональной РНК;
- в) митохондриальный геном человека функционально не активен и представляет собой эволюционный реликт;
- г) гены из митохондриального генома человека переместились в ядро.

14. Сколько идентичных копий своей молекулы ДНК содержит типичная митохондрия человека?

- а) одну; б) десять; в) сто; г) восемь тысяч.

15. В какого типа жизненном цикле бактериофага клетка хозяина убивается вскоре после первичного заражения?

- а) литическом; б) лизогенном; в) умеренном г) профага.

16. Профак определяется как:

- а) новая фаговая частица, которая собирается в клетке хозяина в течение периода инфицирования;
- б) молекула РНК, которая не кодирует белки своего собственного капсида;
- в) фаг с геномом из РНК, который преобразуется в ДНК, с помощью фермента обратной транскриптазы;
- г) бактериофаг в состоянии покоя, который встроен в геном клетки хозяина.

17. Назовите исследователя, который впервые опознал транспозоны, и организм, который он (или она) изучал:

- а) Дэвид Балтимор и ретровирусы;
- б) Барбара Макклинток и кукуруза;
- в) Томас Хант Морган и плодовая мушка;
- г) Крейг Вентер и человек.

18. В результате какого из следующих событий перестройки нуклеосома переходит на другую молекулу ДНК?

- а) ацетилирование; б) перестройка; в) сдвиг; г) перемещение.

19. Каким образом белки способны связываться с ДНК в специфических последовательностях?

- а) взаимодействуя с сахаро-фосфатной основной цепью;
- б) раскрывая двойную спираль и образуя связи с основаниями;
- в) взаимодействуя с основаниями через гистоновые белки;
- г) взаимодействуя с основаниями в большой и малой бороздках двойной спирали.

20. Какая из следующих РНК-полимераз отвечает за транскрипцию кодирующих белок

генов у эукариотов?

а) РНК-полимераза I; б) РНК-полимераза II; в) РНК-полимераза III; г) РНК-полимераза IV.

Рубежный контроль 2.

1. Какова цель выполнения поиска гомологии последовательности ДНК?

а) определить, присутствуют ли в базах данных ДНК какие-либо гены с подобными последовательностями;

б) определить, находится ли уже данная последовательность в базе данных;

в) искать согласованные экзонинтронные границы;

г) определить отклонение частоты использования кодонов в определенном гене.

2. Какая из следующих формулировок является правильным определением синтении?

а) процент идентичности нуклеотидных последовательностей двух геномов;

б) процент идентичности аминокислотных последовательностей, кодируемых двумя геномами;

в) консервативность порядка следования генов в двух геномах;

г) консервативность функций генов в двух геномах.

3. Размножение мРНК посредством ПЦР называют:

а) ПЦР в режиме реального времени; б) ревертазная ПЦР;

в) транскрипционная ПЦР; г) трансляционная ПЦР.

4. По определению гомологичные гены — это гены, которые:

а) имеют общую функцию;

б) имеют общего эволюционного предка;

в) экспрессируются в подобных условиях;

г) имеют по крайней мере 50%-ю идентичность последовательностей нуклеотидов.

5. Аминокислотная последовательность α -цепи гемоглобина более подобна аминокислотной последовательности β -цепи гемоглобина, чем последовательности аминокислот миоглобина. Все эти гены имеют общего эволюционного предка. Какое из следующих утверждений верно описывает отношения между генами, кодирующими эти полипептиды?

а) ген, кодирующий β -цепи, чем с геном миоглобина;

б) гены, кодирующие эти три полипептида, — все гомологи;

в) ген миоглобина не является гомологом двух остальных генов;

г) все эти гены суть гомологи, если они присутствуют в организме одного вида.

6. Почему инактивация — полезный метод определения функции гена?

а) инактивация генов дает информацию об экспрессии исследуемого гена;

б) инактивация генов дает информацию о местоположении продукта исследуемого гена в клетке;

в) инактивация генов дает возможность опознать изменения фенотипа, связанные с потерей функционального гена;

г) инактивация генов дает информацию о структуре продукта исследуемого гена.

7. Зародышевые стволовые клетки мыши используются в экспериментах с инактивацией генов, потому что они:

а) могут быть клонированы, чтобы дать начало устойчивой клеточной линии;

б) являются химерными и производят клетки, гетерозиготные по исследуемому гену;

в) являются единственными клетками мыши, которые можно генетически конструировать, с целью инактивации генов;

г) являются полуфункциональными и способны дать начало дифференцированным клеткам всех типов.

8. Которым из следующих методов работает РНК-интерференция?

а) использование антисмысловых молекул РНК, с тем чтобы блокировать трансляцию молекул мРНК;

б) использование ингибиторов РНК-полимеразы, с тем чтобы блокировать транскрипцию определенных генов;

- в) использование коротких молекул двунитовой РНК, которые вызывают деградацию молекулы мРНК;
- г) использование видоизмененных молекул тРНК, с тем чтобы блокировать трансляцию молекул мРНК.
9. Какой из ниже перечисленных способов является наилучшим для опознавания местоположения белка в клетке?
- а) поместить рядом с промотором гена, кодирующего этот белок, ген-репортер и опознать местоположение соответствующего белка-репортера в клетке;
- б) использовать меченое антитело, с тем чтобы опознать местоположение белка в клетке;
- в) отделить клеточные компартменты центрифугированием и зондировать различные компартменты антителом.
10. По какому принципу гены группируются при иерархической группировке?
- а) по картинам экспрессии; б) по гомологии;
- в) по сходству последовательностей; г) по подобию белковых доменов.
11. Вид хроматографии, в ходе которой белок связывается со смолой и помещается в колонку, с тем чтобы определить, какие белки с ним связываются, называется:
- а) хроматографией с гель-фильтрацией; б) ионообменной хроматографией;
- в) аффинной хроматографией; г) изоэлектрической хроматографией.
12. Что представляют собой ядра в сети взаимодействий белков?
- а) это белки, которые регулируют работу клетки;
- б) это белки, которые формируют каркас клетки;
- в) это белки, которые взаимодействуют со многими другими белками клетки;
- г) это белки, которые направляют экспрессию генов в клетке.
13. Взаимодействия типа кодон-антикодон происходят за счет:
- а) ковалентных связей; б) электростатических взаимодействий;
- в) водородных связей; г) гидрофобных взаимодействий.
14. Как происходит сдвиг рамки считывания во время трансляции?
- а) рибосома транслирует молекулу мРНК, в которой находится лишний или отсутствует необходимый нуклеотид;
- б) рибосома пропускает кодон во время трансляции молекулы мРНК;
- в) рибосома делает паузу в ходе трансляции и сдвигается обратно или вперед на один нуклеотид и затем продолжает трансляцию;
- г) рибосома завершает трансляцию в кодоне, который обычно определяет некоторую аминокислоту.
15. Какая из следующих формулировок служит определением термина "дифференцировка"?
- а) изменения в экспрессии генома, которые не изменяют протеом клетки;
- б) непостоянные изменения в активности генома клетки в ответ на внеклеточные факторы;
- в) согласованный ряд изменений, которые происходят в ходе жизненного цикла клетки;
- г) принятие специализированной физиологической роли клеткой.
16. Какое из следующих событий не служит механизмом, которым сигнальная молекула, как известно, влияет на экспрессию генома, будучи импортирована в клетку?
- а) некоторые сигнальные молекулы метилируют последовательности ДНК, с тем чтобы подавить определенные гены;
- б) некоторые сигнальные молекулы представлены белками, которые выполняют функцию регуляторов экспрессии генома;
- в) некоторые сигнальные молекулы напрямую влияют на активность регуляторных белков в клетке;
- г) некоторые сигнальные молекулы влияют на активность регуляторных белков в клетке косвенно, через промежуточные молекулы.
17. Что собой представляют молекулы вторичных посредников?

- а) это гормоны, которые открывают путь передачи сигналов;
 - б) это рецепторы, которые связываются с гормонами и активируют путь;
 - в) это внутренние молекулы, которые передают сигнал внутри клетки;
 - г) это активаторы транскрипции, которые действуют в конце пути.
18. Посредством какого механизма петли обратной связи могут вызвать долгосрочные изменения в экспрессии генома?
- а) регуляторный белок активирует свою собственную транскрипцию и, таким образом, непрерывно экспрессируется;
 - б) регуляторный белок подавляет свою собственную транскрипцию, так что он постоянно подавляется;
 - в) регуляторный белок активирует другой белок, который стимулирует экспрессию регуляторного белка; всех описанных выше.
19. Какие гены *Drosophila* обуславливают самоопределение сегментов личинки плодовой мушки?
- а) gap-Гены; б) гены pair-rule; в) гены популярности сегментов; г) гомеозисные гены.
20. К которому из следующих пунктов относится топологическая проблема репликации ДНК?
- а) блокировка участков репликации ДНК нуклеосомами;
 - б) трудность синтеза ДНК на отстающей нити;
 - в) раскручивание двойной спирали и вращение ДНК;
 - г) синхронизация репликации ДНК с делением клетки.

Примерный список вопросов к зачету

1. Типы геномных карт и их взаимоотношения
2. Генетическое картирование
3. Физические карты низкого разрешения.
4. Рестрикционные карты
5. Стратегии построения физических карт высокого разрешения
6. Создание контигов
7. Секвенирование.
8. Мутации и полиморфизмы.
9. Типы варибельности последовательности ДНК.
10. SNP, микросателлиты, минисателлиты.
11. Молекулярные маркеры, основанные на ПЦР.
12. Картирование с помощью молекулярно-генетических маркеров.
13. Преимущества молекулярных маркеров.
14. ПДРФ-анализ, области применения.
15. Генетический скрининг с помощью ДНК-микрочипов.
16. Аннотация последовательности. Распознавание генов. Поиск ОРС.
17. Классификация генов.
18. Регуляторные последовательности.
19. Уровни исследования в функциональной геномике
20. Репортерные системы.
21. Метод дифференциального дисплея
22. Метод вычитающей гибридизации
23. SMART и Maraton- технологии.
24. Проект RIKEN.
25. Кластер UniGene.
26. Нокаут генов.
27. РНК-интерференция.
28. Микроэрей. ДНК-оригами.
29. Чем представлен транскриптом.

30. Направления исследований: теория и практика сравнительной геномики
31. Ортологи. Паралоги. Ксенологи.
32. Понятие о гаплотипе.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

Примроуз С. Геномика: роль в медицине: пер. с англ. / Примроуз С., Тваймен Р. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008. - 277с.

7.2. Дополнительная учебная литература

Арчаков А.М. Постгеномные технологии и молекулярная медицина. / А.М Арчаков //Вестник РАН, 2004. – Т. 74. - № 5. С.423-428.

Тарантул В.З. Геном человека. Энциклопедия, написанная четырьмя буквами.— Языки славянской культуры, 2003.— 396с.

Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М.: Мир, 2002

Сингер М. Гены и геномы. / М.Сингер, П. Берг //М.: Мир, 2002.

Клаг У. Основы генетики / У. Клаг, М. Каммингс // М.:Техносфера, 2007. – 896 с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Лебедев А.Т., Артеменко К.А., Самгина Т.Ю. Основы масс-спектрометрии белков и

пептидов: учебное пособие. М.: Техносфера, 2012 – 180 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233467&sr=1>)

2. Канюков В.Н., Стрекаловская А.Д., Санеева Т.А. Белки. Липиды: учебное пособие.

Изд-во: Оренбургский государственный университет, 2012. – 122 с. (Электронный ресурс. –

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258826&sr=1>)

3. Нефедова Л.Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2016. 104 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=460545>)

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- <http://www.eimb.relarn.ru/> - Институт Молекулярной Биологии им. Энгельгардта - ведущая организация Российской программы геномных исследований.

- <http://www.seqmap.newmail.ru/>- лаборатория секвенирования и картирования генома человека, Институт Молекулярной Биологии им. Энгельгардта.

- <http://www.ras.ru/biogen/ibg.html> - Институт биологии гена РАН.

- <http://www.bionet.nsc.ru/> - Институт Цитологии и Генетики Сибирского отделения РАН.

- <http://www.mgs.bionet.nsc.ru/> - сервер Лаборатории Теоретической Генетики Сибирского отделения РАН.

- www.ncbi.nlm.nih.gov - Национальный центр биотехнологической информации США (NCBI: обслуживает GenBank, MedLine, BLAST).
- <http://www.nhgri.nih.gov> - Национальный институт генома человека.
- www.embl-heidelberg.de - Европейская Лаборатория Молекулярной Биологии (EMBL). Банк EMBL.
- <http://celera.com/> - сервер компании "Celera".
- <http://www.genetics.ru/index1.htm> - Сервер создан для оказания информационного содействия в профилактике и лечении наследственных заболеваний и предназначен для ученых, врачей.
- <http://courier.com.ru/nauka/genom.htm> - Статья из журнала "Наука и жизнь" №3 от 1999 г. Посвящена прочтению генома нематоды (*Caenorhabditis elegans*). Статья содержит пояснения Л. КИСЕЛЕВА, председателя Научного совета Российской национальной программы "Геном человека".
- http://www.znanie-sila.ru/online/issue_473.html - Статья Л. КИСЕЛЕВА, председателя Научного совета Российской национальной программы "Геном человека" в журнале "Знание-Сила" №4 от 1999 г.
- http://www.informnauka.ru/rus/s2_r.htm - Краткое сообщение от 01.03.2000 г. на сайте Российского Агентства Научных Новостей о ходе в Российских научных центрах работ в рамках выполнения международной программы "Геном человека". Сообщение содержит общую информацию о роли Российских ученых в реализации проекта.
- <http://rc.nsu.ru/text/metodics/sverdlov.html> - Академик Е.Д.Свердлов, статья из журнала "Биоорганическая химия" том 26, N 10, с. 761-766, 2000.
- <http://2001.novayagazeta.ru/nomer/2001/04n/n04n-s30.shtml> - Интервью директора НИИ биомедицинской химии академика РАН А. И. АРЧАКОВА на сайте "Новой газеты". Выпуск от 22 января 2001 г.
- http://www.pharmvestnik.ru/ISSUES/0166/Documents/0166_011.htm - Обзор из журнала "Фармацевтический вестник". Посвящен исследованиям в области геномики бактерий и возможностям практического применения полученных данных для разработки нового поколения лекарств.
- <http://nauka.relis.ru/08/0009/08009008.htm> - Статья, посвященная ряду медицинских аспектов применения данных, полученных при проведении геномных исследований человека.
- <http://kis.pcweek.ru/Year2000/N48/CP1251/Strategy/chapt1.htm> - Статья посвящена отдельным организационным вопросам развития биоинформатики, т.е. обработке массивов данных, полученных в процессе геномных исследований (фирмы-участники, перспективы развития и т.д.).

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Геномные и постгеномные технологии»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

19.03.01 – Биотехнология

Направленность:

Биотехнология

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)

Семестр: 5 (очная форма обучения), 5 (очно-заочная форма обучения), 5 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Геномика – предистория возникновения и направления исследований. Технологии рекомбинантных ДНК. Проект «Геном человека». Методы картирования генома. Понятие о молекулярно-генетических маркерах. Структурная геномика. Функциональная геномика. Сравнительная геномика. Протеомика и метаболомика.