

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.А. Валишин

«26» сентября 2023 г.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Методы молекулярной диагностики

Разработчик	кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии
Специальность/Направление подготовки	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Наименование ООП	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Квалификация	Биоинженер и биоинформатик
ФГОС ВО	Утвержден Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. №973

Уфа 2023

Цель и задачи ФОМ (ФОС)

Цель ФОМ (ФОС) – установить уровень сформированности компетенций у обучающихся, изучивших дисциплину «Методы молекулярной диагностики».

Основной задачей ФОМ (ФОС) дисциплины «Методы молекулярной диагностики» является проверка знаний, умений и владений обучающегося согласно матрице компетенций рассматриваемого по направлению подготовки.

Паспорт оценочных материалов по дисциплине «Методы молекулярной диагностики».

№	Наименование пункта	Значение
1.	Специальность/Направление подготовки	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
2.	Кафедра	Фундаментальной и прикладной микробиологии
3.	Автор-разработчик	Гимранова Ирина Анатольевна
4.	Наименование дисциплины	Методы молекулярной диагностики
5.	Общая трудоемкость по учебному плану	108 ч (3 ЗЕ)
6.	Наименование папки	Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы молекулярной диагностики»
7.	Количество заданий всего по дисциплине	225
8.	Количество заданий	25
9.	Из них правильных ответов должно быть (%):	
10.	Для оценки «отл» не менее	91%
11.	Для оценки «хор» не менее	81%
12.	Для оценки «удовл» не менее	71%
13.	Время (в минутах)	50 минут
14.	Вопросы к аттестации	110
15.	Задачи	6

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции
<p>ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа.</p>	<p>ОПК-5.1. Знать способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; знает основные биоинформатические средства анализа.</p>
	<p>ОПК-5.2. Уметь находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими средствами анализа.</p>
	<p>ОПК-5.3. Владеть способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа.</p>
<p>ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	<p>ПК-1.1. Изучать научно-техническую информацию, выполнять литературный и патентный поиск по темам исследования.</p>
	<p>ПК-1.2. Применять современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой.</p>
	<p>ПК-1.3. Использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам.</p>

Задания

На закрытый вопрос рекомендованное время – 2 мин.

На открытое задание рекомендованное время – 4 мин.

Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Тестовые вопросы	Правильные ответы
ОПК5/ОПК 5.1	<p>1. ПОЛИМЕРАЗНАЯ ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ (ПЦР) – ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ, ОТКРЫТЫЙ В 1983 ГОДУ АМЕРИКАНСКИМ ХИМИКОМ:</p> <p>а) Люк Монтанье б) Фрэнсис Крик в) Хар Гобинд Корана г) Кэри Муллис</p>	г
ОПК5/ОПК 5.1	<p>2. ОСНОВНЫМИ ПРАВИЛАМИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ КОНТАМИНАЦИИ В ЛАБОРАТОРИИ ПЦР ЯВЛЯЮТСЯ:</p> <p>а) разделение функциональных рабочих зон б) одноразовые пластиковые пробирки, посуда, наконечник в) отдельные лабораторные халаты в каждой рабочей зоне г) все ответы верны</p>	г
ОПК5/ОПК 5.1	<p>3. ПРИЧИНА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРОБЫ ПРИМЕСЯМИ, ИНГИБИРУЮЩИМИ ПЦР ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПЦР-ДИАГНОСТИКИ:</p> <p>а) использование при заборе пробы инструментария, пробирок, перчаток и других материалов, загрязненных “положительной” ДНК б) проба содержит примеси ингибиторов ПЦР (например, гемоглобин, гепарин) в) несоблюдение правил забора материала (вместо соскоба клеток собрана поверхностная слизь) г) несоблюдение правил транспортировки и хранения проб</p>	б
ОПК5/ОПК 5.1	<p>4. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ (ПЦР):</p> <p>а) диагностика инфекционных заболеваний, в том числе вызванных агентами, трудно поддающимися культивированию б) клиническая диагностика вирусных и бактериальных инфекций в) пренатальной диагностике г) все ответы верны</p>	г

ОПК5/ОПК 5.2	5. ПЕРЕЧИСЛИТЕ ПРЕИМУЩЕСТВА МЕТОДА ПЦР В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ (REAL-TIME PCR) ПО СРАВНЕНИЮ С МЕТОДАМИ АНАЛИЗА ПО КОНЕЧНОЙ ТОЧКЕ: а) количественный анализ специфической ДНК в широком диапазоне концентраций б) сравнительный количественный анализ нескольких типов ДНК в одной пробирке в) автоматизация и стандартизация ПЦР-анализа г) все ответы верны	г
ОПК5/ОПК 5.2	6. АВТОМАТИЧЕСКОЕ СЕКВЕНИРОВАНИЕ В КАПИЛЛЯРНЫХ СЕКВЕНАТОРАХ ШИРОКО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ИЗ-ЗА (ВЫБРАТЬ НАИБОЛЕЕ ПОЛНЫЙ ОТВЕТ): а) невысокая стоимость, точность, простота автоматизации б) точность и простота автоматизации в) высокая эффективность, дешевизна г) простота автоматизации	а
ОПК5/ОПК 5.2	7. МЕТОД ВВЕДЕНИЯ ЧУЖЕРОДНОЙ ДНК В КЛЕТКИ С ПОМОЩЬЮ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО РАЗРЯДА НАЗЫВАЕТСЯ а) электрофорезом б) пульс-форезом в) электропорацией г) электрошоком	в
ОПК5/ОПК 5.2	8. К МЕТОДАМ ПЕРВИЧНОГО СКРИНИНГА МУТАЦИЙ ОТНОСЯТСЯ а) Метод анализа конформационного полиморфизма однонитевой ДНК (SSCP) б) Аллель-специфическая ПЦР в) Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов (RELP) г) ПЦР в реальном времени по технологии TaqMan	а
ОПК5/ОПК 5.3	9. ЧТО НЕ ОТНОСИТСЯ К КОМПОНЕНТАМ ПЦР а) Tag - полимеразы б) анализируемый образец в) физиологический раствор г) праймеры	в
ОПК5/ОПК 5.3	10. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СТАДИЙ ПЦР а) денатурация, отжиг праймеров, элонгация б) отжиг праймеров, элонгация, денатурация в) выделение днк, денатурация, элонгация г) выделение днк, денатурация, отжиг праймеров	а
ОПК5/ОПК 5.3	11. КАК МОЖНО ОЦЕНИТЬ КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО ДНК а) электрофорез, спектрофотометрия б) SSCP-анализ в) секвенирование г) Реал-тайм ПЦР	а
ОПК5/ОПК 5.3	12. КАКОЙ ГЕЛЬ НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ДНК И РНК	а

	<p>ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ</p> <p>а) агарозный гель, 0,8-1%</p> <p>б) агарозный гель, 2-3%</p> <p>в) полиакриламидный гель, 7%</p> <p>г) полиакриламидный гель, 10%</p>	
ПК1/ПК1.1	<p>13. АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИКИ ИММУНООПОСРЕДОВАННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВКЛЮЧАЕТ</p> <p>а) сбор анамнеза, клиническое обследование, общее лабораторно-инструментальное обследование, молекулярно-генетическое обследование</p> <p>б) молекулярно-генетическое обследование</p> <p>в) общее лабораторно-инструментальное обследование, молекулярно-генетическое обследование</p> <p>г) сбор анамнеза, клиническое обследование</p>	а
ПК1/ПК1.1	<p>14. ГЕЛЬ-ЭЛЕКТРОФОРЕЗ ОСНОВАН НА</p> <p>а) принципе комплементарности</p> <p>б) взаимодействии антиген-антитело</p> <p>в) движении заряженных макромолекул под действием переменного электрического поля</p> <p>г) движении заряженных макромолекул под действием постоянного электрического поля</p>	г
ПК1/ПК1.1	<p>15. ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ ИСПОЛЬЗУЮТ</p> <p>а) секвенирование</p> <p>б) иммуноблоттинг</p> <p>в) иммуноферментный анализ</p> <p>г) радиоиммунный анализ</p>	в
ПК1/ПК1.1	<p>16. МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИАГНОСТИКИ – ЭТО ИССЛЕДОВАНИЯ НА УРОВНЕ</p> <p>а) тканей</p> <p>б) ДНК, РНК и белков</p> <p>в) клеток</p> <p>г) органов</p>	б
ПК1/ПК1.2	<p>17. ОСНОВУ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИАГНОСТИКИ СОСТАВЛЯЮТ</p> <p>а) иммунология, молекулярная биология</p> <p>б) генетика, молекулярная биология</p> <p>в) иммунология, биохимия</p> <p>г) иммунология, биохимия, генетика, молекулярная биология</p>	г
ПК1/ПК1.2	<p>18. ПОЛИМЕРАЗНАЯ ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ С ОБРАТНОЙ ТРАНСКРИПЦИЕЙ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ</p> <p>а) идентификации последовательности белка</p> <p>б) идентификации последовательности ДНК</p> <p>в) идентификации последовательности РНК</p> <p>г) идентификации аминокислотной последовательности</p>	в
ПК1/ПК1.2	<p>19. ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ЦИКЛ ПРИ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ</p>	г

	<p>ВКЛЮЧАЕТ</p> <p>а) денатурацию, отжиг праймеров, элонгацию, электрофорез</p> <p>б) выделение ДНК, денатурацию, отжиг праймеров, элонгацию, электрофорез</p> <p>в) денатурацию, отжиг праймеров, элонгацию</p> <p>г) отжиг праймеров, элонгацию, электрофорез</p>	
ПК1/ПК1.2	<p>20. ЭТАПЫ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ</p> <p>а) выделение ДНК, приготовление реакционной смеси, амплификация фрагмента ДНК, электрофорез, анализ результатов</p> <p>б) амплификация фрагмента ДНК, электрофорез, анализ результатов</p> <p>в) выделение ДНК, денатурация, отжиг праймеров, элонгация, электрофорез</p> <p>г) выделение ДНК, отжиг праймеров, элонгация, электрофорез</p>	а
ПК1/ПК1.3	<p>21. РАДИОИММУННЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВАН НА</p> <p>а) работе фермента ДНК-полимеразы</p> <p>б) взаимодействии антиген-антитело</p> <p>в) движении заряженных макромолекул под действием постоянного электрического поля</p> <p>г) принципе комплементарности</p>	б
ПК1/ПК1.3	<p>22. ГИБРИДИЗАЦИЯ В ТКАНЕВЫХ СРЕЗАХ (IN SITU) – ЭТО ГИБРИДИЗАЦИЯ</p> <p>а) на микрочипах</p> <p>б) FISH</p> <p>в) в растворе</p> <p>г) на мембранах</p>	б
ПК1/ПК1.3	<p>23. ДО НАЧАЛА ЛЕЧЕНИЯ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРОВОДИТЬ молекулярно-генетический анализ</p> <p>а) трех образцов диагностического материала</p> <p>б) двух образцов диагностического материала</p> <p>в) пяти образцов диагностического материала</p> <p>г) четырех образцов диагностического материала</p>	б
ПК1/ПК1.3	<p>24. ИДЕНТИФИКАЦИЮ НЕТУБЕРКУЛЕЗНЫХ МИКОБАКТЕРИЙ ДО ВИДА МОЖНО ПРОВЕСТИ С ПОМОЩЬЮ</p> <p>а) ДНК-стриповой технологии (LPA)</p> <p>б) биочип технологии</p> <p>в) ПЦР в реальном времени</p> <p>г) петлевой изотермической амплификации (LAMP)</p>	а
ПК1/ПК1.3	<p>25. ПЦР В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ПОЗВОЛЯЕТ</p> <p>а) следить за накоплением продуктов по изменению окрашивания</p> <p>б) получать результаты с использованием метода электрофореза</p> <p>в) следить за накоплением продуктов по усилению флуоресцентного сигнала</p>	в

	г) получать результаты только после проведения реакции	
--	--	--

Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Вопросы	Правильные ответы
<i>Дополните</i>		
ОПК5/ОПК5.1	26. Метод «терминаторов» предложил...	Сэнгер
ОПК5/ОПК5.1	27. При выделении ДНК методом фенольно-хлороформной экстракции фенол выполняет функции...	отделяет белки от ДНК
ОПК5/ОПК5.1	28. При выделении ДНК методом фенольно-хлороформной экстракции хлороформ выполняет функции...	денатурирует белок и липиды и помогает поддерживать разделение органической и водной фазы, а также делает ДНК менее растворимой в феноле
ОПК5/ОПК5.1	29. При выделении ДНК методом фенольно-хлороформной экстракции на стадии добавления раствора фенола ДНК содержится...	в водной фазе
ОПК5/ОПК5.1	30. Промывание ДНК после преципитации (осаждения) медузы ДНК осуществляется с помощью...	70% этилового спирта
ОПК5/ОПК5.1	31. Используя метод выделения ДНК методом фенольно-хлороформной экстракции можно добиться...	получение ДНК хорошего качества и высокой концентрации
ОПК5/ОПК5.1	32. Главным недостатком фенольно-хлороформного метода выделения ДНК является...	высокая токсичность, занимает много времени
ОПК5/ОПК5.1	33. Праймеры – это...	короткие синтетические олигонуклеотиды 18-25 оснований, каждый из праймеров комплементарен одной из цепей двуцепочечной матрицы и ограничивает начало и конец амплифицируемого участка
ОПК5/ОПК5.1	34. Температура в ПЦР специфична для каждого локуса и зависит от структуры	отжига праймеров

	праймеров от...	
ОПК5/ОПК5.1	35. Прибор, обеспечивающий периодическое охлаждение и нагревание пробирок, обычно с точностью не менее 0,1 °С, называется...	амплификатор
ОПК5/ОПК5.1	36. При проведении real-time ПЦР накопление флуоресцентного сигнала...	прямо пропорционально накоплению фрагментов ДНК
ОПК5/ОПК5.1	37. Величина обозначает Ct или Cq...	пороговый цикл – величина цикла амплификации, на котором флуоресценция, связанная с накоплением продукта ДНК, превысила значение фоновой флуоресценции
ОПК5/ОПК5.1	38. В основе технологии TaqMan лежит...	эффект гашения флуоресценции
ОПК5/ОПК5.2	39. В основе технологии real-time ПЦР с использованием красителя Syber Green лежит...	способность интеркалирующих красителей к флуоресценции в результате присоединения к ДНК
ОПК5/ОПК5.2	40. HRM-анализ ...	это метод, используемый после проведения ПЦР для установления различий в нуклеотидных последовательностях на основании разницы температур плавления ДНК
ОПК5/ОПК5.2	41. При выделении РНК используется тризол, так как он...	во время гомогенизации ткани одновременно поддерживает целостность РНК и способствует разрушению клеток и их компонентов
ОПК5/ОПК5.2	42. При NGS секвенировании по технологии Illumina используется...	стыковочная (мостиковая) амплификация

ОПК5/ОПК5.2	43. Принцип метода DLPLC заключается в том, что...	двухцепочечная молекула ДНК, имеющая даже единичное ошибочное спаривание оснований
ОПК5/ОПК5.2	44. При NGS секвенировании по полупроводниковому секвенированию используется...	Определение последовательности ДНК, основанное на обнаружении ионов водорода, которые выделяются во время полимеризации ДНК
ОПК5/ОПК5.2	45. Метод Конкурентной Аллель-Специфичной ПЦР (KASP) основан на...	Использование репортерной системы на основе FRET-кассет
ОПК5/ОПК5.2	46. Известные полиморфные варианты и мутации можно детектировать с помощью...	Рестрикционный анализ, аллельспецифичная ПЦР, мультиплексная ПЦР, ПЦР в реальном времени
ОПК5/ОПК5.2	47. Гель, который используется для проведения электрофореза при секвенировании ДНК методом Максама-Гилберта...	полиакриламидный
ОПК5/ОПК5.2	48. Вещество, которое прекращает рост цепи ДНК при секвенировании методом «терминаторов»...	дидезоксинуклеотидфосфат
ОПК5/ОПК5.2	49. Селективные антибиотики применяются для...	отбора трансформированных клеток
ОПК5/ОПК5.2	50. Векторные молекулы должны...	иметь селективные маркеры
ОПК5/ОПК5.3	51. Метод введения чужеродной ДНК в клетки с помощью высоковольтного разряда называется...	электропорацией
ОПК5/ОПК5.3	52. При рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК...	тупой-тупой
ОПК5/ОПК5.3	53. Чужеродная ДНК, попавшая в клетки в природе, как правило, не проявляет активности, так как разрушается ферментом...	рестриктазой
ОПК5/ОПК5.3	54. При разгоне ДНК в агарозном геле ближе к стартовой линии окажутся фрагменты...	АТ богатые

ОПК5/ОПК5.3	55. Методику переноса ДНК на нитроцеллюлозный фильтр разработал...	Саузерн
ОПК5/ОПК5.3	56. При полимеразной цепной реакции количество ДНК от цикла к циклу увеличивается...	в геометрической прогрессии
ОПК5/ОПК5.3	57. Поиск гомологичных последовательностей осуществляет программа...	BLAST
ОПК5/ОПК5.3	58. Форма сплайсинга, при которой соединяются РНК разных транскриптов...	Транс сплайсинг
ОПК5/ОПК5.3	59. Точки инициации репликации ДНК ...	ori-участки (ориджины)
ОПК5/ОПК5.3	60. Алгоритм диагностики иммуноопосредованных заболеваний включает...	сбор анамнеза, клиническое обследование, общее лабораторно-инструментальное обследование, молекулярно-генетическое обследование
ОПК5/ОПК5.3	61. Гибридизация в тканевых срезах (in situ) – это гибридизация...	FISH
ОПК5/ОПК5.3	62. Истерн-блот – это...	детекция посттрансляционных модификаций белков
ПК1/ПК1.1	63. Метод Сэнгера – это...	дидезоксинуклеотидный (ферментативный) метод
ПК1/ПК1.1	64. Технологией секвенирования, успешно применяемой в рутинных клинических исследованиях МБТ в нескольких референтных лабораториях мира, является...	NGS
ПК1/ПК1.1	65. Элонгацией ДНК называется процесс....	удлинения цепи ДНК при помощи ДНК-полимеразы
ПК1/ПК1.1	66. Этап лабораторного исследования, на котором совершается более 60% ошибок...	преаналитический
ПК1/ПК1.1	67. Первое поколение секвенирования включает...	метод Максама-Гилберта, метод Сэнгера
ПК1/ПК1.1	68. Реакция обратной транскрипции – это синтез...	кДНК на матрице РНК
ПК1/ПК1.1	69. Высокотехнологичным методом оценки кариотипа на предмет наличия протяженных дупликацией и/или делецией является...	хромосомный микроматричный анализ
ПК1/ПК1.1	70. Группа методов диагностики наследственной патологии, которая	молекулярно-цитогенетические

	позволяет выявить микроделеции и микродупликации, называется...	методы диагностики
ПК1/ПК1.1	71. Изменение числа хромосом в кариотипе является...	геномной мутацией
ПК1/ПК1.1	72. Капиллярный электрофорез используется при...	секвенировании по Сэнгеру
ПК1/ПК1.1	73. Ключевым отличием NGS от секвенирования по Сэнгеру является...	возможность одновременного секвенирования множества фрагментов ДНК
ПК1/ПК1.1	74. Метод диагностики FISH относится к группе...	молекулярно-цитогенетических методов
ПК1/ПК1.2	75. Молекулярно-генетический метод, основанный на использовании эндонуклеазы, называется...	полиморфизм длин рестрикционных фрагментов
ПК1/ПК1.2	76. На хроматограмме секвенирования по Сэнгеру последовательность цветных пиков отражает...	последовательность нуклеотидов во фрагменте ДНК
ПК1/ПК1.2	77. Оптимальная длина нуклеотидной последовательности, которую можно проанализировать методом секвенирования по Сэнгеру, должна быть...	не более 1000 нуклеотидов
ПК1/ПК1.2	78. Однонуклеотидная замена, в результате которой измененный кодон начинает кодировать другую аминокислоту, называется....	миссенс-мутация
ПК1/ПК1.2	79. Особенностью метода мультиплексной ПЦР является...	применение нескольких пар праймеров
ПК1/ПК1.2	80. Причиной обрыва синтеза цепи в методе секвенирования по Сэнгеру является...	включение в цепь дидезоксинуклеотида
ПК1/ПК1.2	81. Разделение фрагментов ДНК при гель-электрофорезе происходит на основании...	разницы длин фрагментов
ПК1/ПК1.2	82. Синонимом метода Сэнгера является...	метод обрыва цепи
ПК1/ПК1.2	83. Суть метода FISH состоит в...	обнаружение интересующих последовательностей ДНК с помощью зондов
ПК1/ПК1.2	84. Тандемные повторы с размером повторяющегося элемента от нескольких сотен до нескольких тысяч пар нуклеотидов называются...	сателлиты
ПК1/ПК1.2	85. Суть явления сплайсинга состоит в...	вырезании из мРНК интронов и сшивании экзонов
ПК1/ПК1.2	86. Участок ДНК с известным положением в определенной хромосоме,	генетический маркер

	многообразные аллели которого позволяют дифференцировать различные по происхождению хромосомы, называется...	
ПК1/ПК1.2	87. Высокая специфичность метода ПЦР обусловлена...	нуклеотидной последовательностью праймеров
ПК1/ПК1.2	88. Второе поколение секвенирования включает технологии...	пиросеквенирование, полупроводниковое секвенирование, секвенирование на молекулярных кластерах, циклическое лигазное секвенирование
ПК1/ПК1.3	89. HLA-аллель, связанная с повышенным риском развития рассеянного склероза...	DR2
ПК1/ПК1.3	90. HLA-аллель, связанная с повышенным риском развития пернициозной анемии...	DR5
ПК1/ПК1.3	91. HLA-аллель, связанная с повышенным риском развития анкилозирующего спондилита...	B27
ПК1/ПК1.3	92. Генетическая информация может считываться с участка ДНК, находящегося в состоянии	дезактивации
ПК1/ПК1.3	93. Селективный маркер позволяет...	отбирать трансформированные клетки
ПК1/ПК1.3	94. Метод введения чужеродной ДНК в клетки с помощью высоковольтного разряда называется...	электропорацией
ПК1/ПК1.3	95. При рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК...	тупой-тупой
ПК1/ПК1.3	96. Чужеродная ДНК, попавшая в клетки в природе, как правило, не проявляет активности, так как разрушается ферментом...	рестриктазой
ПК1/ПК1.3	97. Репликация, начинающаяся с разрыва фосфодиэфирной связи в одной из цепей родительской молекулы ДНК, при которой кольцевая родительская молекула превращается в 2 дочерние, одна из которых кольцевая, а другая – линейная...	сигма-репликация
ПК1/ПК1.3	98. Репарация ДНК...	восстановление исходной нуклеотидной последовательности ДНК
ПК1/ПК1.3	99. Взаимодействие РНК-полимеразы с промотором регулируется...	ДНК-полимеразой-3
ПК1/ПК1.3	100. Радиоактивную метку, включенную	секвенирования

	в молекулы ДНК, можно обнаружить с помощью...	
--	---	--

Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине

Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Вопросы к экзамену по дисциплине «Методы молекулярной диагностики»
ОПК5/ОПК5.1	1. Краткая история становления молекулярной биологии. Основные открытия молекулярной биологии.
ОПК5/ОПК5.1	2. Задачи молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии.
ОПК5/ОПК5.1	3. Аминокислоты. Строение аминокислот. Радикалы. Незаменимые аминокислоты
ОПК5/ОПК5.1	4. Кислотно-основные свойства аминокислот. Изоэлектрическая точка
ОПК5/ОПК5.1	5. Пептиды и белки. Строение и свойства пептидной связи. Строение, свойства и функции пептидов.
ОПК5/ОПК5.1	6. Структурная организация белков. Первичная структура белков.
ОПК5/ОПК5.1	7. Вторичная структура белков. Сверхвторичная структура. Домены
ОПК5/ОПК5.1	8. Третичная структура белка. Связи стабилизирующие третичную структуру белков
ОПК5/ОПК5.1	9. Четвертичная структура белков.
ОПК5/ОПК5.1	10. Транскрипция у прокариот. РНК-полимеразы.
ОПК5/ОПК5.1	11. Инициация транскрипции. Элонгация. Терминация транскрипции.
ОПК5/ОПК5.1	12. Регуляция транскрипции. Активаторы и репрессоры транскрипции.
ОПК5/ОПК5.1	13. Оперон. Негативная и позитивная регуляция.
ОПК5/ОПК5.1	14. Регуляция транскрипции у бактериофага λ.
ОПК5/ОПК5.1	15. Транскрипция у эукариот. РНК-полимеразы. Факторы транскрипции.
ОПК5/ОПК5.1	16. Регуляторные последовательности: энхансеры, сайленсоры, адапторные элементы. Медиаторы. Продукты транскрипции
ОПК5/ОПК5.1	17. Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот. Ацетилирование гистонов. Фосфорилирование гистонов
ОПК5/ОПК5.1	18. Процессинг РНК. Процессинг у прокариот.
ОПК5/ОПК5.2	19. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот. Процессинг мРНК у эукариот.

ОПК5/ОПК5.2	20. Механизмы сплайсинга. Альтернативный сплайсинг. Удаление «лишних» последовательностей.
ОПК5/ОПК5.2	21. Присоединение и модификация нуклеотидов.
ОПК5/ОПК5.2	22. Распад мРНК. Разрушение мРНК бактерий с 5-конца: эффект положения. Разрушение мРНК эукариот с 3-конца. Роль поли(А) фрагмента.
ОПК5/ОПК5.2	23. Влияние продуктов трансляции на распад мРНК. Влияние лигандов белка на распад мРНК.
ОПК5/ОПК5.2	24. Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация. Генетический код. Активация аминокислот.
ОПК5/ОПК5.2	25. Рибосомы. Рибосомальные РНК. Связывание аминокислот с мРНК.
ОПК5/ОПК5.2	26. Функциональные центры рибосом. Инициация, элонгация и терминация транскрипции.
ОПК5/ОПК5.2	27. Полисомы.
ОПК5/ОПК5.2	28. Особенности трансляции у прокариот и в митохондриях.
ОПК5/ОПК5.2	29. Ингибиторы трансляции у прокариот и эукариот.
ОПК5/ОПК5.2	30. Фолдинг белков. Факторы, определяющие пространственную структуру белков.
ОПК5/ОПК5.2	31. Модели сворачивания белков. Факторы фолдинга. Ферменты фолдинга. Шапероны. Прионы как шапероны.
ОПК5/ОПК5.2	32. Регуляция трансляции. Перепрограммирование трансляции.
ОПК5/ОПК5.2	33. Рекомбинация
ОПК5/ОПК5.2	34. Гомологичная
ОПК5/ОПК5.2	35. Программируемая клеточная смерть (апоптоз)
ОПК5/ОПК5.2	36. Предмет и задачи генной инженерии. Развитие методов молекулярной генетики. Практическое использование научных достижений в области физико-химической биологии в биоиндустрии.
ОПК5/ОПК5.3	37. Общая схема проведения генно-инженерных работ. Ферменты генетической инженерии. Методы конструирования гибридных молекул ДНК <i>in vitro</i> .
ОПК5/ОПК5.3	38. Векторные молекулы ДНК. Введение молекул ДНК в клетки. Методы отбора гибридных клонов. Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК. Амплификация последовательностей ДНК <i>in vitro</i> .
ОПК5/ОПК5.3	39. Введение плазмидных и фаговых молекул ДНК в клетки <i>E. coli</i> . Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий. Сферопласты. «Кальциевые» компетентные клетки. Электропорация. Упаковка ДНК фага лямбда в капсиды <i>in vitro</i> .
ОПК5/ОПК5.3	40. Молекулярные векторы <i>E. coli</i> . Клонирование плазмидных векторов. Молекулярные векторы на основе ДНК фага лямбда. Космиды. Искусственные бактериальные хромосомы. Фазмиды. Клонирование векторов на основе нитевидных фагов. Фагмиды. Векторные плазмиды, обеспечивающие прямой отбор гибридных ДНК. Векторы, обеспечивающие экспрессию чужеродных генов в клетках <i>E. coli</i> . Векторы <i>E. coli</i> , детерминирующие секрецию чужеродных белков.
ОПК5/ОПК5.3	41. Эффект дозы гена при молекулярном клонировании. Влияние эффективности транскрипции клонированных генов на уровень их экспрессии. Повышение эффективности трансляции матричных РНК. Стабилизация чужеродных мРНК и белков в клетках <i>E. coli</i> .
ОПК5/ОПК5.3	42. Организация и реализации генетической информации у прокариот и эукариот. Экспрессия хромосомных эукариотических генов в клетках <i>E. coli</i> . Клонирование ДНК-копий эукариотических матричных РНК и их экспрессия в клетках <i>E. coli</i> . Экспрессия в <i>E. coli</i>

	химико-ферментативно синтезированных ген-эквивалентов эукариотических полипептидов
ОПК5/ОПК5.3	43. Введение молекул ДНК в клетки <i>Bacillus</i> . Строение клеточной стенки грамположительных бактерий. Трансформация компетентных клеток. Универсальные методы введения плазмид. Трансфекция. Молекулярные векторы <i>Bacillus</i> .
ОПК5/ОПК5.3	44. Клонирование векторы на основе плазмид стафилококков и стрептококков. Векторы на основе плазмид <i>Bacillus</i> . Векторные плазмиды, реплицирующиеся в <i>B. subtilis</i> и в <i>E. coli</i> . Векторная система секреции чужеродных белков из клеток <i>Bacillus</i> . Плазмидные интегративные векторы. Фаговые векторы.
ОПК5/ОПК5.3	45. Экспрессия чужеродных генов в клетках <i>Bacillus</i> . Особенности строения и экспрессии генов грамположительных бактерий. Оптимизация экспрессии клонированных генов. Стабильность плазмид в клетках <i>B. subtilis</i> .
ОПК5/ОПК5.3	46. Введение молекул ДНК в клетки млекопитающих. Введение вирусных ДНК. Введение плазмид и фрагментов ДНК. Стабильность гибридных молекул ДНК в культивируемых клетках млекопитающих. Генетическая трансформация клеток млекопитающих. Генетическая трансформация мутантных линий. Котрансформация. Доминантные амплифицируемые маркеры генетической трансформации. Эписомные векторы генетической трансформации. Регулируемая экспрессия целевых генов
ОПК5/ОПК5.3	47. Получение трансгенных животных. Клетки тератокарциномы мыши. Микроинъекция ооцитов. Эмбриональные стволовые клетки. Ретровирусы. Экспрессия генов в трансгенных мышцах. Трансгенные животные в фундаментальных исследованиях. Нокаутные мыши. Регулируемое включение-выключение генов <i>in vivo</i> . Биотехнологическое применение трансгенных животных.
ОПК5/ОПК5.3	48. Перенос генов в растения из бактерий рода <i>Agrobacterium</i> . Использование плазмид <i>Ti A. tumefaciens</i> для создания трансгенных растений. Получение трансгенных растений с помощью бинарной векторной системы <i>A. tumefaciens</i> . Экспрессия и наследование чужеродных генов, введенных в растения в составе Т-ДНК.
ОПК5/ОПК5.3	49. Прямой метод введения трансгена в растения. Синтез в растениях чужеродных белков медицинского назначения. Терапевтические и диагностические антитела. Съедобные вакцины. Перенос генов в растения с помощью вирусов. Трансгенная система хлоропластов. Белковый сплайсинг в трансгенных растениях. Удаление маркерных генов из трансгенных растений. Трансгенные растения с новыми биотехнологическими свойствами. Трансгенные растения в сельском хозяйстве
ОПК5/ОПК5.3	50. Основные этапы конструирования рекомбинантных ДНК, и примеры их использования в биотехнологии.
ОПК5/ОПК5.3	51. Предмет
ОПК5/ОПК5.3	52. Предмет и основные направления биоинформатики.
ОПК5/ОПК5.3	53. Использование научных достижений в области физико-химической биологии в биоинженерии.
ОПК5/ОПК5.3	54. Ферменты, применяемые в молекулярно-генетических исследованиях.
ПК1/ПК1.1	55. Биоинформатика нуклеотидных последовательностей.
ПК1/ПК1.1	56. Структурная биоинформатика.
ПК1/ПК1.1	57. Секвенирование ДНК.
ПК1/ПК1.1	58. Компьютерная геномика.

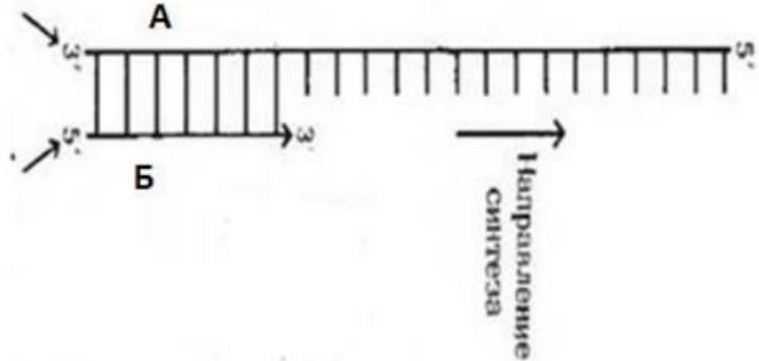
ПК1/ПК1.1	59. Методы выделения ДНК.
ПК1/ПК1.1	60. Белковая инженерия. Рациональный дизайн и редизайн белковых молекул.
ПК1/ПК1.1	61. Методы изучения полиморфизма ДНК.
ПК1/ПК1.1	62. Белковая инженерия. Направленная эволюция белков.
ПК1/ПК1.1	63. Ферменты матричного синтеза ДНК и РНК. ДНК-зависимые ДНК-полимеразы. РНК-зависимые ДНК-полимеразы. Термостабильные ДНК-полимеразы.
ПК1/ПК1.1	64. Модификации ПЦР. Альтернативные способы амплификации ДНК.
ПК1/ПК1.1	65. Предмет и основные направления биоинформатики.
ПК1/ПК1.1	66. Достижения белковой инженерии.
ПК1/ПК1.1	67. Современные методы секвенирования ДНК.
ПК1/ПК1.1	68. Компьютерные программы анализа последовательностей ДНК.
ПК1/ПК1.1	69. Методы сайт-направленного мутагенеза.
ПК1/ПК1.1	70. Повторяющиеся последовательности ДНК. Мини- и микросателлитная ДНК. Геномная дактилоскопия.
ПК1/ПК1.1	71. ПЦР в режиме реального времени.
ПК1/ПК1.1	72. Белковая инженерия. Генная инженерия.
ПК1/ПК1.2	73. Достижения современной биоинженерии.
ПК1/ПК1.2	74. Проектирование новых белков и ферментов.
ПК1/ПК1.2	75. Типы амплификаторов ДНК. Режимы и программы амплификации ДНК.
ПК1/ПК1.2	76. Биоинформатика в исследовании ДНК.
ПК1/ПК1.2	77. Ферменты, применяемые в генно-инженерных работах.
ПК1/ПК1.2	78. Генная инженерия микроорганизмов.
ПК1/ПК1.2	79. Биоинформатика как синоним вычислительной молекулярной биологии.
ПК1/ПК1.2	80. Получение делеций и вставок ДНК с помощью сайт-направленного мутагенеза.
ПК1/ПК1.2	81. Принцип секвенирования ДНК ферментативным методом по Сэнгеру
ПК1/ПК1.2	82. Рестриктазы.
ПК1/ПК1.2	83. Автоматическое секвенирование ДНК – принципы и приборы.
ПК1/ПК1.2	84. Методы направленного мутагенеза. Методы введения инсерций, делеций и замен аминокислот и аминокислотных последовательностей в белках.
ПК1/ПК1.2	85. Общая схема ПЦР. Критические компоненты реакции.
ПК1/ПК1.2	86. Модификации ПЦР: Множественная ПЦР. Иммуно-ПЦР. Гнездовая ПЦР.
ПК1/ПК1.2	87. Лигазная цепная реакция (ЛЦР).
ПК1/ПК1.2	88. Real Time PCR. Принципы TaqMan, Molecular Beacons, LightCycler.
ПК1/ПК1.2	89. Real Time PCR. Количественная ПЦР. Кинетическая кривая ПЦР.
ПК1/ПК1.2	90. Конструирование праймеров для ПЦР.
ПК1/ПК1.2	91. Типы термостабильных ДНК-зависимых ДНК-полимераз.
ПК1/ПК1.3	92. Критические параметры и компоненты ПЦР. Проблемы, возникающие при постановке ПЦР.
ПК1/ПК1.3	93. Изотермические системы амплификации нуклеиновых кислот.
ПК1/ПК1.3	94. Блоттинг. Саузерн-, Нозерн- и Вестерн-блот анализ.
ПК1/ПК1.3	95. ПЦР, сопряженная с обратной транскрипцией.
ПК1/ПК1.3	96. Использование SNP для типирования организмов.
ПК1/ПК1.3	97. Типирование личности. Определение отцовства.

ПК1/ПК1.3	98. Сайт-направленный мутагенез с использованием олигонуклеотидов.
ПК1/ПК1.3	99. Фенольно-детергентный метод выделения ДНК.
ПК1/ПК1.3	100. Аффинные методы выделения ДНК с помощью сорбентов.
ПК1/ПК1.3	101. ДНК шаффлинг.
ПК1/ПК1.3	102. Мутагенез с использованием инвертированной ПЦР.
ПК1/ПК1.3	103. Методы разрушения клеток при выделении ДНК. Экстрагирующие растворы.
ПК1/ПК1.3	104. Международные базы данных нуклеотидных последовательностей.
ПК1/ПК1.3	105. Критические параметры и компоненты ПЦР.
ПК1/ПК1.3	106. Векторные молекулы ДНК. Их типы и свойства.
ПК1/ПК1.3	107. ПЦР с «горячим стартом».
ПК1/ПК1.3	108. Электрофорез ДНК.
ПК1/ПК1.3	109. Количественная ПЦР.
ПК1/ПК1.3	110. Полимеразная цепная реакция и ее модификации.

Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков

На открытое задание рекомендованное время – 15 мин.

Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Задачи
ОПК5/ОПК5.1	В жидкости, полученной в результате амниоцентеза, обнаружены клетки, имеющие 3 половые хромосомы. Какое заболевание можно предположить? Является ли это показанием для прерывания беременности?
Ответ	1) Синдромы: 1. Трипло-Х-XXX 2. Клайфельтера-XXY 3. XXY 2) Нет, так как может родиться фенотипически здоровый ребенок
ОПК5/ОПК5.2	Нуклеотиды в одном из генов располагаются в следующей последовательности: АААГААЦАЦ. Как изменится последовательность аминокислот в полипептидной цепочке, кодируемой данным участком гена, если в всех кодонах заменить первые нуклеотиды: в первом кодоне А на Г, во втором – Г на А, в третьем – Ц на Т?
Ответ	Пользуясь таблицей генетического кода, определим последовательность аминокислот в полипептиде, которая кодируется исходными кодонами: исходные кодонами: ААА ГАА ЦАЦ исходные аминокислоты: ФЕН – ЛЕЙ – ВАЛ. Затем запишем последовательность новых кодонов и новых аминокислот: новые кодонами: ГАА ААА ТАЦ исходные аминокислоты: ЛЕЙ – ФЕН – МЕТ Следовательно, замена первого нуклеотида в каждом кодоне изменяет их смысловую функцию – образуется другой белок, что ведет к новым признакам у организма.
ОПК5/ОПК5.3	Подпишите основные структурные элементы транскрипта эукариот. 
Ответ	1. промотор 2. экзоны 3. терминатор 4. лидер 5. интроны 6. трейлер
ПК1/ПК1.1	Исследования показали, что нуклеотидный состав мРНК следующий: 30% приходится на гуанин, 10% – на цитозин, 16% – на аденин и 44% – на урацил. Определите процентный состав по нуклеотидам той части

	ДНК, слепком которой является изученная мРНК.
Ответ	Если в иРНК процентный состав нуклеотидов: Г – 30%, Ц – 10%, А – 16%, У – 44%, то в ДНК он представлен следующим образом: Г и Ц – по 20%, А и Т – по 30%.
ПК1/ПК1.2	<p>Обозначьте на рисунке ДНК матрицу и затравку и ответьте на вопрос как будет реплицироваться данная цепь: как ведущая (лидирующая) или как отстающая?</p> 
Ответ	<p>А – матрица Б – затравка Цепь будет реплицироваться как ведущая.</p>
ПК1/ПК1.2	Известно, что расстояние между нуклеотидами в цепочках ДНК составляет 34×10^{-11} м. Какую длину имеет ген, определяющий белок, состоящий из 134 аминокислот?
Ответ	Длина данного гена равняется $\approx 1,36 \times 10^{-7}$ м

ШКАЛЫ И КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Методы молекулярной диагностики»

Проведение экзамена по дисциплине «Методы молекулярной диагностики» как основной формы проверки знаний, умений и навыков обучающихся предполагает соблюдение ряда условий, обеспечивающих педагогическую эффективность оценочной процедуры. Важнейшие среди них:

1. обеспечить самостоятельность ответа обучающегося по билетам и заданным вопросам одинаковой сложности требуемой программой уровня;
2. определить глубину знаний программы по дисциплине;
3. определить уровень владения научным языком и терминологией;
4. определить умение логически, корректно и аргументированно излагать ответ на экзамене;
5. определить умение и навыки выполнять предусмотренные программой задания.

Высокий уровень «отлично» заслуживает ответ, содержащий:

- глубокое и систематическое знание всего программного материала;
- свободное владение научным языком и терминологией;
- логически корректное и аргументированное изложение ответа;
- умение выполнять предусмотренные программой задания.

Средний уровень «хорошо» заслуживает ответ, содержащий:

- знание важнейших разделов и основного содержания программы;
- умение пользоваться научным языком и терминологией;
- в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа;
- умение выполнять предусмотренные программой задания.

Минимальный уровень «удовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:

- фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов и основного содержания программы;
- затруднения в использовании научного языка и терминологии;
- стремление логически, последовательно и аргументированно изложить ответ;
- затруднения при выполнении предусмотренных программой заданий.

Минимальный уровень не достигнет «неудовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:

- незнание вопросов основного содержания программы;
- неумение выполнять предусмотренные программой задания.