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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Разработчик	кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии
Специальность	30.05.02 Медицинская биофизика
Наименование ООП	30.05.02 Медицинская биофизика
Квалификация	*Врач-биофизик*
ФГОС ВО	утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от «13» августа 2020 г № 1002

Цель и задачи ФОМ (ФОС)

Цель ФОМ (ФОС) – установить уровень сформированности компетенций у обучающихся, изучивших **дисциплину «Молекулярная биология».**

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

Паспорт оценочных материалов по дисциплине «Молекулярная биология».

№	Наименование пункта	Значение
1.	Специальность/Направление подготовки	30.05.02 Медицинская биофизика
2.	Кафедра	Фундаментальной и прикладной микробиологии
3.	Автор-разработчик	Баймиев Андрей Ханифович
4.	Наименование дисциплины	Молекулярная биология
5.	Общая трудоемкость по учебному плану	108 ч (3 ЗЕ)
6.	Наименование папки	Фонд оценочных средств по дисциплине «Молекулярная биология»
7.	Количество заданий всего по дисциплине	370
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	10

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

ОПК – 1

ПК – 4

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических разработках в области биологических и смежных наук, понимает междисциплинарные связи и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности.
	ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.
	ОПК-1.3. Способен планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.
ПК-4. Выполнение фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии	ПК-4.1. Понимает теоретические и методические основы фундаментальных и медико-биологических наук
	ПК-4.2. Обосновывает научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования
	ПК-4.3. Способен проводить экспериментальных исследований, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии

Задания

На закрытый вопрос рекомендованное время – 2 мин.

На открытое задание рекомендованное время – 4 мин.

Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Тестовые вопросы	Правильные ответы
ОПК1/ОПК 1.1	1. Процессинг а) синтез комплементарных цепей ДНК б) репарация ДНК в) посттранскрипционные изменения РНК г) посттрансляционные процессы	в
ОПК1/ОПК1. 1	2. Сущность полуконсервативного способа репликации ДНК – синтез молекул ДНК а) при котором две цепи образуются фрагментами Оказаки б) у которых одна цепь материнская, а другая – дочерняя в) при котором две цепи только материнские г) осуществляется по принципу «катящегося кольца»	в
ОПК1/ОПК1. 1	3. Неперекрываемость генетического кода а) кодирование одним нуклеотидом только одной аминокислоты б) кодирование многих аминокислот несколькими триплетами в) расположение отдельного нуклеотида только в составе одного триплета г) единство кода для всех организмов	в
ОПК1/ОПК1. 1	4. Трансляция а) репликация ДНК б) созревание и-РНК в) синтез про-иРНК г) сборка полипептидной цепи	г
ОПК1/ОПК1. 2	5. Матричная РНК — нуклеотидная последовательность а) о первичной структуре белка б) о структуре рибосом в) о структуре гликолипидов г) о структуре ЭПС	а
ОПК1/ОПК1. 2	6. Фермент, вырезающий повреждённый участок ДНК а) экзонуклеаза б) эндонуклеаза в) ДНК-полимераза г) лигаза	а

ОПК1/ОПК1.2	7. Фермент («редактор»), узнающий повреждённый участок ДНК а) экзонуклеаза б) эндонуклеаза в) ДНК-полимераза г) лигаза	б
ОПК1/ОПК1.2	8. Фермент, сшивающий участок ДНК а) экзонуклеаза б) эндонуклеаза в) ДНК-полимераза г) лигаза	г
ОПК1/ОПК 1.3	9. Транскрипция – а) «переписывание» информации о синтезе белка с про-иРНК на иРНК б) «переписывание» информации с молекулы ДНК на про-иРНК в) «вырезание» интронов из молекулы про-иРНК г) авторепродукция с помощью ДНК-полимеразы молекулы ДНК	б
ОПК1/ОПК1.3	10. Фаза инициации – а) начало синтеза пептида б) сборка пептидной цепи в) удлинение пептида г) завершение синтеза полипептида	а
ОПК1/ОПК1.3	11. Неинформативные нуклеотидные последовательности генов – а) экзоны б) интроны в) кодоны г) репликоны	б
ОПК1/ОПК1.3	12. Промотор, транскрибируемая последовательность, терминатор образуют а) репликон б) мРНК в) транскриптон г) кодон	в
ОПК1/ОПК 1.1	13. Последовательность аминокислот в пептиде зашифрована в ДНК при помощи кода а) биохимического б) специального в) смыслового г) генетического	г
ОПК1/ОПК1.1	14. Репликация ДНК осуществляется в периоде жизненного цикла клетки а) постмитотическом б) синтетическом в) премитотическом г) пресинтетическом	б
ОПК1/ОПК1.1	15. Транскриптон - участок ДНК а) промотор и структурная часть гена б) структурная часть гена и терминатор в) промотор, структурная часть гена и терминатор	в

	г) промотор, терминатор	
ОПК1/ОПК1.1	16. Процессинг (созревание мРНК) а) синтез про-иРНК б) созревание и-РНК в) синтез т-РНК г) синтез р-РНК	а
ОПК1/ОПК 1.2	17. В опероне прокариот отсутствуют а) структурные гены б) промотор в) оператор г) интроны	г
ОПК1/ОПК1.2	18. Две комплементарные друг другу и антипараллельные полинуклеотидные цепи, соединенные водородными связями, представляют структуру ДНК а) первичную б) вторичную в) третичную г) четвертичную	б
ОПК1/ОПК1.2	19. Цепь ДНК, синтезируемая в ходе репликации отдельными фрагментами (Оказаки) а) лидирующая б) смысловая в) антисмысловая г) отстающая	г
ОПК1/ОПК1.2	20. Свойство молекулы ДНК при котором 5’-конец одной цепи соединяется с 3’-концем другой цепи, и наоборот, называется а) комплементарностью б) репликацией в) антипараллельностью г) репарацией	в
ОПК1/ОПК1.3	21. Дочерние клетки после митоза содержат молекул ДНК а) одну б) две в) четыре г) восемь	а
ОПК3/ОПК 3.3	22. Генетическая информация может считываться с участка ДНК, находящегося в состоянии а) спирализации б) дезактивации в) деспирализации г) компактизации	б
ОПК3/ОПК 3.3	23. Хромосомы типа ламповых щёток обнаруживаются в а) овоцитах б) овогониях в) яйцеклетках г) слюнных железах насекомых	а
ОПК3/ОПК 3.3	24. Посттрансляционные преобразования белков осуществляются в	г

	а) ядре б) цитоплазме в) рибосомах г) комплексе Гольджи	
ОПК3/ОПК 3.3	25. Последовательность аминокислот в пептиде зашифрована в ДНК при помощи кода а) биохимического б) специального в) смыслового г) генетического	г
ПК4/ПК4.1	26. Единица транскрипции представляет собой участок ДНК, состоящий из а) промотора и структурной части гена (экзонон) б) интронов, экзонов и терминатора в) промотора, структурной части гена (интронон) и терминатора г) промотора, интронов, экзонов и терминатора	в
ПК4/ПК4.1	27. Цитоплазма клеток содержит количество тРНК а) 20 б) около 40 в) 58 г) 61	а
ПК4/ПК4.1	28. Кодоны, шифрующие одну и ту же аминокислоту, различаются основанием а) первым б) вторым в) третьим г) вторым и третьим	г
ПК4/ПК4.1	29. Участок гена, узнаваемый РНК-полимеразой а) промотор б) стартовый кодон в) трейлер г) структурная часть	б
ПК4/ПК4.2	30. Фаза инициации трансляции включает в себя процессы а) формирования в матриксе цитоплазмы третичной структуры т-РНК и образования аминоацил-тРНК б) «созревания» мРНК и присоединение её к меньшей субъединице рибосомы в) объединения 2-х субъединиц рибосом и присоединения к ней первой аминоацил-тРНК г) перемещения тРНК из аминоацильного участка рибосомы в пептидильный	б
ПК4/ПК4.2	31. Стартовому кодону МРНК соответствует сочетание нуклеотидов а) УАГ б) УАА в) АУГ г) УГА	в

ПК4/ПК4.2	32. Посттрансляционные преобразования белков осуществляются в а) ядре клетки б) ядре и цитоплазме в) цитоплазме г) начинаются в цитоплазме, завершаются в ядре	а
ПК4/ПК4.2	33. Образуемые в ходе процессинга на 5`-концах мРНК колпачки (кэпы) обеспечивают а) объединение 2-х субъединиц рибосом б) «узнавание» молекул мРНК малыми субъединицами рибосом в) образование комплекса аминоацил-тРНК г) присоединение к стартовому кодону первой аминоацил-тРНК	г
ПК4/ПК4.3	34. Процессинг осуществляется в а) цитоплазме клетки б) ядре в) начинается в ядре и завершается в цитоплазме г) начинаются в цитоплазме и завершаются в ядре	а
ПК4/ПК4.3	35. Для экспрессии в прокариотической системе эукариотические гены должны: а) иметь уникальные сайты рестрикции б) находиться под бактериальным промотором в) находиться в инвертированном положении г) не должны содержать интроны	б
ПК4/ПК4.3	36. Селективный маркер позволяет: а) контролировать количество плазмид на клетку б) стабилизировать скорость роста микроорганизмов в) отбирать трансформированные клетки г) увеличивать коэффициент трансформации клеток	г
ПК4/ПК4.3	37. Экспрессирующие векторы предназначены для: а) получения нескольких копий генов в одной клетке б) синтеза эукариотических белков в бактериальных клетках в) экспрессии бактериальных генов в растениях г) увеличения размеров генов	б

Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Вопросы	Правильные ответы
Дополните		

ОПК1/ОПК1.1	26. Молекулярная биология изучает…	протекание биологических процессов на молекулярном уровне
ОПК1/ОПК1.1	27. Окончание полипептида, содержащее аминогруппу, называется…	N – конец
ОПК1/ОПК1.1	28. Мономерами белков являются…	аминокислоты
ОПК1/ОПК1.1	29. Нуклеотид – это мономер…	нуклеиновых кислот
ОПК1/ОПК1.1	30. Простые белки состоят…	только из аминокислот
ОПК1/ОПК1.1	31. В строении белков различают…	четыре уровня организации молекулы
ОПК1/ОПК1.1	32. Степень спирализации белка характеризует…	вторичную структуру белка
ОПК1/ОПК1.1	33. Четвертичная структура белка характерна для…	олигомерных белков
ОПК1/ОПК1.1	34. К первичной структурной организации ДНК относится…	полинуклеотидная цепь
ОПК1/ОПК1.1	35. Вторичная структура ДНК была открыта…	Уотсоном и Криком
ОПК1/ОПК1.1	36. РНК в ядре сосредоточено в…	в ядрышке
ОПК1/ОПК1.1	37. Информация о строении белка передается в цитоплазму…	псевдоуридиловая
ОПК1/ОПК1.1	38. С рибосомой взаимодействует петля транспортной РНК…	созревание РНК
ОПК1/ОПК1.1	39. За расплетение молекулы ДНК ответственен фермент…	геликаза
ОПК1/ОПК1.2	40. Основной фермент транскрипции…	РНК-полимераза
ОПК1/ОПК1.2	41. Сходство процессов репликации и транскрипции заключается в том, что…	синтез дочерних молекул осуществляется в направлении 5/ → 3 /
ОПК1/ОПК1.2	42. В процессе транскрипции участвует…	только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – смысловая
ОПК1/ОПК1.2	43. Участок ДНК, с которым связывается рнкполимераза, называется…	промотор
ОПК1/ОПК1.2	44. В закрытом комплексе РНК-полимеразы и материнской цепи ДНК…	цепь ДНК расплетена
ОПК1/ОПК1.2	45. Терминация осуществляется в результате…	замедления движения РНК-полимеразы
ОПК1/ОПК1.2	46. В результате транскрипции образуется…	все типы РНК клетки
ОПК1/ОПК1.2	47. Синтез белка обозначают термином…	трансляция
ОПК1/ОПК1.2	48. Основной фермент трансляции…	аминоацил-тРНК-синтетаза

ОПК1/ОПК1.2	49. Рибосомы в процессе трансляции соединяются в структуру, называемую…	полисома
ОПК1/ОПК1.2	50. Кодон инициации кодирует аминокислоту…	метионин
ОПК1/ОПК1.2	51. Участок на большой субчастице рибосомы, где локализуется строящийся пептид, называется…	пептидильный
ОПК1/ОПК1.2	52. Процесс элонгации в трансляции – это…	удлинение полипептидной цепи белка
ОПК1/ОПК1.3	53. При получении животных белков с помощью бактериальной клетки лучше использовать днк…	геномную
ОПК1/ОПК1.3	54. Для экспрессии эукариотических генов в клетке прокариот необходимо ставить их под контроль регуляторных элементов…	прокариот и эукариот
ОПК1/ОПК1.3	55. Компетентность – это…	способность клеток поглощать ДНК из окружающей среды
ОПК1/ОПК1.3	56. Векторные молекулы должны…	иметь сайт рестрикции только для одной рестриктазы
ОПК1/ОПК1.3	57. Используемая в качестве вектора плазмида должна…	реплицироваться строго синхронно вместе с хромосомной ДНК
ОПК1/ОПК1.3	58. Селективный маркер позволяет…	отбирать трансформированные клетки
ОПК1/ОПК1.3	59. Для экспрессии в прокариотической системе эукариотические гены должны…	находиться в инвертированном положении
ОПК1/ОПК1.3	60. Клеточная стенка грамотрицательных бактерий характеризуется…	неправильной формой
ОПК1/ОПК1.3	61. Синтез дочерних цепей днк осуществляется…	от 5 / конца к 3 / концу
ОПК1/ОПК1.3	62. Универсальность генетического кода – это…	кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот
ОПК1/ОПК1.3	63. Первым объектом генной инженерии стала…	B.subtilis
ОПК1/ОПК1.1	64. Экспрессирующие векторы предназначены для…	экспрессии бактериальных генов в растениях
ОПК1/ОПК1.1	65. Селективные антибиотики применяются для…	отбора трансформированных клеток

ОПК1/ОПК1.1	66. Векторные молекулы должны…	иметь селективные маркеры
ОПК1/ОПК1.1	67. етод введения чужеродной ДНК в клетки с помощью высоковольтного разряда называется…	электропорацией
ОПК1/ОПК1.1	68. ри рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК…	тупой-тупой
ОПК1/ОПК1.1	69. Чужеродная ДНК, попавшая в клетки в природе, как правило, не проявляет активности, так как разрушается ферментом…	рестриктазой
ОПК1/ОПК1.1	70. При разгоне ДНК в агарозном геле ближе к стартовой линии окажутся фрагменты…	АТ богатые
ОПК1/ОПК1.1	71. Ферментативный сиквенс ДНК предложил…	Гилберт
ОПК1/ОПК1.1	72. Перенос ДНК на нитроцеллюлозный фильтр называется…	Саузерн блоттинг
ОПК1/ОПК1.1	73. Полимеразную цепную реакцию можно считать амплификацией ДНК…	in vivo
ОПК1/ОПК1.1	74. Полимеразную цепную реакцию разработал…	Маллис
ОПК1/ОПК1.1	75. Методику переноса ДНК на нитроцеллюлозный фильтр разработал…	Саузерн
ОПК1/ОПК1.2	76. При полимеразной цепной реакции количество ДНК от цикла к циклу увеличивается…	в геометрической прогрессии
ОПК1/ОПК1.2	77. Поиск гомологичных последовательностей осуществляет программа…	BLAST
ОПК1/ОПК1.2	78. Множественное выравнивание последовательностей ДНК осуществляет программа…	BLAST
ОПК1/ОПК1.2	79. Репликация – это…	удвоение цепи ДНК
ОПК1/ОПК1.2	80. Репликон – это…	единица репликации
ОПК1/ОПК1.2	81. Разрыв между двумя фрагментами оказаки закрывается благодаря действию….	лигазы
ОПК1/ОПК1.2	82. Короткие полирибонуклеотиды, инициирующие синтез фрагментов Оказаки…	праймеры
ОПК1/ОПК1.2	83. За рост цепи ДНК за счет поликонденсации ДНП отвечает…	ДНК-полимераза
ОПК1/ОПК1.2	84. Из двух растущих цепей ДНК синтезируется фрагментами Оказаки…	отстающая цепь
ОПК1/ОПК1.2	85. ДНК-полимераза в качестве субстрата использует…	дезоксирибонуклеотиды
ОПК1/ОПК1.2	86. За исправление ошибок репликации отвечает…	экзонуклеаза
ОПК1/ОПК1.2	87. Топоизомераза выполняет функцию…	спирализация ДНК

ОПК1/ОПК1.2	88. Синтез прокариотической ДНК происходит со скоростью…	500
ОПК1/ОПК1.3	89. За расплетение молекулы ДНК ответственен фермент…	геликаза
ОПК1/ОПК1.3	90. Механизм репликации ДНК является…	полуконсервативным
ОПК1/ОПК1.3	91. Для осуществления процесса репликации в нуклеоплазме необходимо наличие…	нуклеозидтрифосфатов
ОПК1/ОПК1.3	92. Основная структурная единица хромосомы эукариотической клетки…	нуклеосомма
ОПК1/ОПК1.3	93. В результате нагревания молекулы ДНК до 100 с в течение 30 минут…	молекула остается без изменений
ОПК1/ОПК1.3	94. Небольшие молекулы ДНК в цитоплазме бактерий…	плазмиды
ОПК1/ОПК1.3	95. 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
ОПК1/ОПК1.3	96. Репарация ДНК…	восстановление исходной нуклеотидной последовательности ДНК
ОПК1/ОПК1.3	97. Запрещённым вариантом переноса информации является…	белок-белок
ОПК1/ОПК1.3	98. Функциональные продукты нескольких генов обеспечивают формирование признака…	сложного
ОПК1/ОПК1.3	99. Соединение нуклеотидов в полинуклеотидную цепь молекулы ДНК осуществляется связью…	фосфодиэфирной
ОПК1/ОПК1.3	100. Характеристика молекулы ДНК, при которой 5`-конец одной цепи комплементарен 3`- концу другой…	антипараллельность
ПК4/ПК4.1	101. Более низкая скорость репликации эукариотической ДНК обусловлена…	высокой точностью репликации
ПК4/ПК4.1	102. Репарационная эндонуклеаза…	закрепляет мутагенную ошибку, допущенную ДНК-полимеразой
ПК4/ПК4.1	103. Запрещённым вариантом переноса информации является…	РНК – белок
ПК4/ПК4.1	104. Трансляция ДНК…	наблюдалась у прокариот
ПК4/ПК4.1	105. Фрагментами Оказаки синтезируется цепь…	ни одна
ПК4/ПК4.1	106. Для действия ДНК-полимеразы необходимо присутствие…	хеликазы

ПК4/ПК4.1	107. Репликация кольцевой молекулы ДНК, начинающаяся в определенной точке кольца, приводящая к образованию вздутия, расширяющегося в 2-х направлениях вдоль хромосомы по мере репликации…	тэта-тип
ПК4/ПК4.1	108. Второй уровень спирализации молекулы ДНК в хромосоме эукариот…	нуклеосомма
ПК4/ПК4.1	109. В состав нуклеосомы входят следующие гистоны…	Н1, Н2А, Н3 и Н4
ПК4/ПК4.1	110. Каждая хромосома эукариот содержит…	2 молекулы ДНК
ПК4/ПК4.1	111. Мезельсон и сталь показали, что репликация ДНК проходит…	консервативно
ПК4/ПК4.1	112. Типы репликации у эукариот…	дисперсный
ПК4/ПК4.2	113. Генотип – это…	количество ДНК, находящейся в гаплоидном наборе хромосом
ПК4/ПК4.2	114. Запрещённым вариантом переноса информации является…	ДНК – РНК
ПК4/ПК4.2	115. Запрещённым вариантом переноса информации является…	белок – белок
ПК4/ПК4.2	116. Репликация РНК осуществляется…	у ретровирусов
ПК4/ПК4.2	117. Образующиеся при репликации одноцепочечные фрагменты ДНК длиной 1000-2000 п.н. – это…	фрагменты Оказаки
ПК4/ПК4.2	118. 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…	полуконсервативная
ПК4/ПК4.2	119. Небольшие молекулы ДНК в цитоплазме бактерий…	эписомы
ПК4/ПК4.2	120. ДНК в нуклеосоме сложена примерно…	в 3 раза
ПК4/ПК4.2	121. Основная структурная единица хромосомы эукариотической клетки…	реплисома
ПК4/ПК4.2	122. В результате нагревания молекулы ДНК до 100 С в течение 30 минут…	произойдёт суперспирализация молекулы
ПК4/ПК4.2	123. Модель двойной спирали ДНК была предложена в…	1953 году
ПК4/ПК4.2	124. Выделите неверное представление о репликоне…	регуляция репликации основана на позитивном контроле, т.е. инициатор в связи с оператором редупликации инициирует репликацию

ПК4/ПК4.3	125. Реплисома – это…	единица репликации
ПК4/ПК4.3	126. Для инициации синтеза отдельных фрагментов Оказаки необходимо…	синтез ведущей цепи
ПК4/ПК4.3	127. Репаративный синтез проводит…	эндонуклеаза
ПК4/ПК4.3	128. Белок, связывающийся с одноцепочечной ДНК –…	SSB-белок
ПК4/ПК4.3	129. Синтез РНК-затравки – функция…	эндонуклеазы
ПК4/ПК4.3	130. Ряд небольших одноцепочечных фрагментов отстающей цепи ДНК –…	фрагменты Корнберга
ПК4/ПК4.3	131. Из двух растущих цепей ДНК синтезируется непрерывно…	отстающая цепь
ПК4/ПК4.3	132. Синтез эукариотической ДНК происходит со скоростью…	50
ПК4/ПК4.3	133. Раскручивание двойной спирали при репликации выполняется…	Хеликазой
ПК4/ПК4.3	134. Принцип регуляции репликации ДНК у эукариот был открыт…	Г.Кэлланом
ПК4/ПК4.3	135. Взаимодействие РНК-полимеразы с промотором регулируется…	ДНК-полимеразой-3
ПК4/ПК4.3	136. Радиоактивную метку, включенную в молекулы ДНК, можно обнаружить с помощью…	секвенирования
ПК4/ПК4.3	137. Минимальный фермент состоит из элементов…	из полипептидных цепей
ПК4/ПК4.3	138. Корректирующую функцию выполняет ДНК-полимераза…	1 и 3

Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине

Компетенции /индикаторы достижения компетенции	**Вопросы к экзамену по дисциплине «Молекулярная биология»**
ОПК1/ОПК1.1	1. Краткая история становления молекулярной биологии. Основные открытия молекулярной биологии.
ОПК1/ОПК1.1	2. Задачи молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии.
ОПК1/ОПК1.1	3. Аминокислоты. Строение аминокислот. Радикалы. Незаменимые аминокислоты
ОПК1/ОПК1.1	4. Кислотно-основные свойства аминокислот. Изоэлектрическая точка
ОПК1/ОПК1.1	5. Пептиды и белки. Строение и свойства пептидной связи. Строение, свойства и функции пептидов.
ОПК1/ОПК1.1	6. Структурная организация белков. Первичная структура белков.
ОПК1/ОПК1.1	7. Вторичная структура белков. Сверхвторичная структура. Домены
ОПК1/ОПК1.1	8. Третичная структура белка. Связи стабилизирующие третичную структуру белков
ОПК1/ОПК1.1	9. Четвертичная структура белков.
ОПК1/ОПК1.1	10. Транскрипция у прокариот. РНК-полимеразы.

ОПК1/ОПК1.1	11. Инициация транскрипции. Элонгация. Терминация транскрипции.
ОПК1/ОПК1.1	12. Регуляция транскрипции. Активаторы и репрессоры транскрипции.
ОПК1/ОПК1.1	13. Оперон. Негативная и позитивная регуляция.
ОПК1/ОПК1.1	14. Регуляция транскрипции у бактериофага λ.
ОПК1/ОПК1.1	15. Транскрипция у эукариот. РНК-полимеразы. Факторы транскрипции.
ОПК1/ОПК1.1	16. Регуляторные последовательности: энхансеры, сайленсоры, адапторные элементы.Медиаторы. Продукты транскрипции
ОПК1/ОПК1.1	17. Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот. Ацетилированиегистонов. Фосфорилирование гистонов
ОПК1/ОПК1.1	18. Процессинг РНК. Процессинг у прокариот.
ОПК1/ОПК1.2	19. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот. Процессинг мРНК у эукариот.
ОПК1/ОПК1.2	20. Механизмы сплайсинга. Альтернативный сплайсинг. Удаление «лишних» последовательностей.
ОПК1/ОПК1.2	21. Присоединение и модификация нуклеотидов.
ОПК1/ОПК1.2	22. Распад мРНК. Разрушение мРНК бактерий с 5-конца: эффект положения. Разрушение мРНК эукариот с 3-конца. Роль поли(А) фрагмента.
ОПК1/ОПК1.2	23. Влияние продуктов трансляции на распад мРНК. Влияние лигандов белка на распадмРНК.
ОПК1/ОПК1.2	24. Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация. Генетический код. Активацияаминокислот.
ОПК1/ОПК1.2	25. Рибосомы. Рибосомальные РНК. Связывание амиинокислот с мРНК.
ОПК1/ОПК1.2	26. Функциональные центры рибосом. Инициация, элонгация и терминация транскрипции.
ОПК1/ОПК1.2	27. Полисомы.
ОПК1/ОПК1.2	28. Особенности трансляции у прокариот и в митохондриях.
ОПК1/ОПК1.2	29. Ингибиторы трансляции у прокариот и эукариот.
ОПК1/ОПК1.2	30. Фолдинг белков. Факторы, определяющие пространственную структуру белков.
ОПК1/ОПК1.2	31. Модели сворачивания белков. Факторы фолдинга. Ферменты фолдинга. Шапероны.Прионы как шапероны.
ОПК1/ОПК1.2	32. Регуляция трансляции. Перепрограммирование трансляции.
ОПК1/ОПК1.2	33. Рекомбинация
ОПК1/ОПК1.2	34. Гомологичная
ОПК1/ОПК1.2	35. Программируемая клеточная смерть (апоптоз)
ОПК1/ОПК1.2	36. Предмет и задачи генной инженерии. Развитие методов молекулярной генетики. Практическое использование научных достижений в области физико-химической биологии в биоиндустрии.
ОПК1/ОПК1.3	37. Общая схема проведения генно-инженерных работ. Ферменты генетической инженерии. Методы конструирования гибридных молекул ДНК *in vitro*.
ОПК1/ОПК1.3	38. Векторные молекулы ДНК. Введение молекул ДНК в клетки. Методы отбора гибридных клонов. Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК. Амплификация последовательностей ДНК *in vitro*.
ОПК1/ОПК1.3	39. Введение плазмидных и фаговых молекул ДНК в клетки *E. coli.* Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий. Сферопласты. «Кальциевые» компетентные клетки. Электропорация. Упаковка ДНК фага лямбда в капсиды *in vitro.*

ОПК1/ОПК1.3	40. Молекулярные векторы *E. coli.* Клонирующие плазмидные векторы. Молекулярныевекторы на основе ДНК фага лямбда. Космиды. Искусственные бактериальные хромосомы. Фазмиды. Клонирующие векторы на основе нитевидных фагов. Фагмиды. Векторные плазмиды, обеспечивающие прямой отбор гибридных ДНК. Векторы, обеспечивающие экспрессию чужеродных генов в клетках *E. coli.* Векторы *E. coli,* детерминирующие секрецию чужеродных белков.
ОПК1/ОПК1.3	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 *E. coli.*
ОПК1/ОПК1.3	42. Организация и реализации генетической информации у прокариот и эукариот. Экспрессия хромосомных эукариотических генов в клетках *E. coli.* Клонирование ДНК- копий эукариотических матричных РНК и их экспрессия в клетках *E. coli.* Экспрессия в*E. coli* химико-ферментативно синтезированных ген-эквивалентов эукариотических полипептидов
ОПК1/ОПК1.3	43. Введение молекул ДНК в клетки *Bacillus.* Строение клеточной стенки грамположительных бактерий. Трансформация компетентных клеток. Универсальные методы введения плазмид. Трансфекция. Молекулярные векторы *Bacillus.*
ОПК1/ОПК1.3	44. Клонирующие векторы на основе плазмид стафилококков и стрептококков. Векторы на основе плазмид *Bacillus.* Векторные плазмиды, реплицирующиеся в *B. subtilis* и в *E. coli.* Векторная система секреции чужеродных белков из клеток *Bacillus.* Плазмидные интегративные векторы. Фаговые векторы.
ОПК1/ОПК1.3	45. Экспрессия чужеродных генов в клетках *Bacillus.* Особенности строения и экспрессии генов грамположительных бактерий. Оптимизация экспрессии клонированных генов. Стабильность плазмид в клетках *B. subtilis.*
ОПК1/ОПК1.3	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
ОПК1/ОПК1.3	47. Получение трансгенных животных. Клетки тератокарциномы мыши. Микроинъекция ооцитов. Эмбриональные стволовые клетки. Ретровирусы. Экспрессия генов в трансгенных мышах. Трансгенные животные в фундаментальных исследованиях. Нокаутные мыши. Регулируемое включение-выключение генов in vivo. Биотехнологическое применение трансгенных животных.
ОПК1/ОПК1.3	48. Перенос генов в растения из бактерий рода *Agrobacterium.* Использование плазмид Ti *A. tumefaciens* для создания трансгенных растений. Получение трансгенных растений с помощью бинарной векторной системы *A. tumefaciens.* Экспрессия и наследование чужеродных генов, введенных в растения в составе Т-ДНК.
ОПК1/ОПК1.3	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
ОПК1/ОПК1.3	50. Основные этапы конструирования рекомбинантных ДНК, и примеры их использования в биотехнологии.
ОПК1/ОПК1.3	51. Предмет
ОПК1/ОПК1.3	52. Предмет и основные направления биоинформатики.
ОПК1/ОПК1.3	53. Использование научных достижений в области физико-химической биологии вбиоинженерии.
ОПК1/ОПК1.3	54. Ферменты, применяемые в молекулярно-генетических исследованиях.
ОПК1/ОПК1.1	55. Биоинформатика нуклеотидных последовательностей.
ОПК1/ОПК1.1	56. Структурная биоинформатика.
ОПК1/ОПК1.1	57. Секвенирование ДНК.
ОПК1/ОПК1.1	58. Компьютерная геномика.
ОПК1/ОПК1.1	59. Методы выделения ДНК.
ОПК1/ОПК1.1	60. Белковая инженерия. Рациональный дизайн и редизайн белковых молекул.
ОПК1/ОПК1.1	61. Методы изучения полиморфизма ДНК.
ОПК1/ОПК1.1	62. Белковая инженерия. Направленная эволюция белков.
ОПК1/ОПК1.1	63. Ферменты матричного синтеза ДНК и РНК. ДНК-зависимые ДНК-полимеразы. РНК-зависимые ДНК-полимеразы. Термостабильные ДНК-полимеразы.
ОПК1/ОПК1.1	64. Модификации ПЦР. Альтернативные способы амплификации ДНК.
ОПК1/ОПК1.1	65. Предмет и основные направления биоинформатики.
ОПК1/ОПК1.1	66. Достижения белковой инженерии.
ОПК1/ОПК1.1	67. Современные методы секвенирования ДНК.
ОПК1/ОПК1.1	68. Компьютерные программы анализа последовательностей ДНК.
ОПК1/ОПК1.1	69. Методы сайт-направленного мутагенеза.
ОПК1/ОПК1.1	70. Повторяющиеся последовательности ДНК. Мини- и микросателлитная ДНК. Геномнаядактилоскопия.
ОПК1/ОПК1.1	71. ПЦР в режиме реального времени.
ОПК1/ОПК1.1	72. Белковая инженерия. Геннная инженерия.
ОПК1/ОПК1.2	73. Достижения современной биоинженерии.
ОПК1/ОПК1.2	74. Проектирование новых белков и ферментов.
ОПК1/ОПК1.2	75. Типы амплификаторов ДНК. Режимы и программы амплификации ДНК.
ОПК1/ОПК1.2	76. Биоинформатика в исследовании ДНК.
ОПК1/ОПК1.2	77. Ферменты, применяемые в генно-инженерных работах.
ОПК1/ОПК1.2	78. Генная инженерия микроорганизмов.
ОПК1/ОПК1.2	79. Биоинформатика как синоним вычислительной молекулярной биологии.
ОПК1/ОПК1.2	80. Получение делеций и вставок ДНК с помощью сайт-направленного мутагенеза.
ОПК1/ОПК1.2	81. Принцип секвенирования ДНК ферментативным методом по Сэнгеру
ОПК1/ОПК1.2	82. Рестриктазы.
ОПК1/ОПК1.2	83. Автоматическое секвенирование ДНК – принципы и приборы.
ОПК1/ОПК1.3	84. Методы направленного мутагенеза. Методы введения инсерций, делеций и заменаминокислот и аминокислотных последовательностей в белках.
ОПК1/ОПК1.3	85. Общая схема ПЦР. Критические компоненты реакции.

ОПК1/ОПК1.3	86. Модификации ПЦР: Множественная ПЦР. Иммуно-ПЦР. Гнездовая ПЦР.
ОПК1/ОПК1.3	87. Лигазная цепная реакция (ЛЦР).
ОПК1/ОПК1.3	88. Real Time PCR. Принципы TaqMan, Molecular Beacons, LightCycler.
ОПК1/ОПК1.3	89. Real Time PCR. Количественная ПЦР. Кинетическая кривая ПЦР.
ОПК1/ОПК1.3	90. Конструирование праймеров для ПЦР.
ПК4/ПК4.1	91. Типы термостабильных ДНК-зависимых ДНК-полимераз.
ПК4/ПК4.1	92. Критические параметры и компоненты ПЦР. Проблемы, возникающие при постановкеПЦР.
ПК4/ПК4.1	93. Изотермические системы амплификации нуклеиновых кислот.
ПК4/ПК4.1	94. Блоттинг. Саузерн-, Нозерн- и Вестерн-блот анализ.
ПК4/ПК4.1	95. ПЦР, сопряженная с обратной транскрипцией.
ПК4/ПК4.1	96. Использование SNP для типирования организмов.
ПК4/ПК4.1	97. Типирование личности. Определение отцовства.
ПК4/ПК4.1	98. Сайт-направленный мутагенез с использованием олигонуклеотидов.
ПК4/ПК4.2	99. Фенольно-детергентный метод выделения ДНК.
ПК4/ПК4.2	100. Аффинные методы выделения ДНК с помощью сорбентов.
ПК4/ПК4.2	101. ДНК шаффлинг.
ПК4/ПК4.2	102. Мутагенез с использованием инвертированной ПЦР.
ПК4/ПК4.2	103. Методы разрушения клеток при выделении ДНК. Экстрагирующие растворы.
ПК4/ПК4.2	104. Международные базы данных нуклеотидных последовательностей.
ПК4/ПК4.2	105. Критические параметры и компоненты ПЦР.
ПК4/ПК4.3	106. Векторные молекулы ДНК. Их типы и свойства.
ПК4/ПК4.3	107. ПЦР с «горячим стартом».
ПК4/ПК4.3	108. Электрофорез ДНК.
ПК4/ПК4.3	109. Количественная ПЦР.
ПК4/ПК4.3	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**
УК1/УК1.1	1. Фрагмент ДНК имеет следующий нуклеотидный состав: АЦГТЦГАГГ. Напишите дочерние молекулы ДНК, образовавшиеся в процессе репликации данного фрагмента ДНК.
Ответ	ТГЦАГЦТЦЦ
УК1/УК1.2	2. Полипептид состоит из следующих аминокислот: валин – аланин – глицин – лизин – триптофан – валин – серин – глутаминовая кислота – указанный полипептид. Определите структуру участка ДНК, кодирующего указанный полипептид.
Ответ	1-я цепь ДНК: ЦАА ЦГА ГТТ ТТТ АЦЦ ЦАА АГА ЦТТ АТА 2-я цепь ДНК: ГТТ ГЦТ ЦАА ААА ТГГ ГТТ ТЦТ ГАА ТАТ.
УК1/УК1.3	3. Одна из исходных цепей ДНК имеет следующий состав нуклеотидов: АТТГГЦТАГ. Напишите нуклеотидный состав молекулы мРНК, синтезированной (переписанной) с данного участка ДНК.
Ответ	ТААЦАГТТЦ
ОПК3/ОПК3.1	4. Ген состоит из 3 одинаковых смысловых (экзоны) и 4 одинаковых несмысловых (интроны) участков, причем интроны состоят из 120 нуклеотидов каждый, а весь ген имеет 1470 нуклеотидов. Сколько кодонов будет иметь про-мРНК, каждый экзон, мРНК и белок, закодированный в этом гене?
Ответ	про-мРНК содержит 490 кодонов, мРНК – 330 кодонов, экзон – 110 кодонов, белок – 330 аминокислот.
ОПК3/ОПК3.2	5. Известно, что определенный ген эукариотической клетки содержит 4 интрона (два по 24 нуклеотида и два по 36 нуклеотидов) и 3 экзона (два по 120 нуклеотидов и один 96 нуклеотидов). Определите: количество нуклеотидов в мРНК; количество кодонов в мРНК; количество аминокислот в полипептидной цепи; количество тРНК, участвующих в трансляции.
Ответ	Количество нуклеотидов в мРНК соответствует количеству нуклеотидов в экзонах = 336. Количество кодонов мРНК = 336/3=112 Количество аминокислот = 111 количество тРНК, участвующих в трансляции = 112
ОПК3/ОПК3.3	6. Как изменится соотношение нуклеотидов в ДНК, копией которой является следующая мРНК – УУГГАЦЦГГУУА, если произошли

	следующие изменения: после 1-го триплета был вставлен тимин, после второго и третьего добавлен аденин.
Ответ	Соотношение нуклеотидов в исходной ДНК и мутированной изменилось с 1 до 1,99
ПК1/ПК1.1	7. Нуклеотиды в одном из генов располагаются в следующей последовательности: ААААГААЦАЦ. 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 кодоны: ААА ГАА ЦАЦ исходные аминокислоты: ФЕН – ЛЕЙ – ВАЛ. Затем запишем последовательность новых кодонов и новых аминокислот: новые кодоны: 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.
ПК1/ПК1.2	8. 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/ПК1.3	9. 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 $\approx 1{,}36\times10^{-7}$ м
ПК1/ПК1.3	10. Известно, что расстояние между нуклеотидами в цепочках ДНК составляет 34×10^{-11} м. Какую длину имеет ген, определяющий гемоглобин, включающий 287 аминокислот?
Ответ	Если в молекуле гемоглобина 287 аминокислот, то длина цистрона, кодирующего гемоглобин, составляет $(861 - 1) \times 34\times10^{-11}$ м.

ШКАЛЫ И КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Молекулярная биология»

Проведение экзамена по дисциплине «Молекулярная биология» 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 изложениеответа;
- умение выполнять предусмотренные программой задания.

Минимальный уровень «удовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:

- фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов и основногосодержания 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.