

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
начального и
среднепрофессионального образования



И.И. Пятибратова

01.09. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.11 Молекулярная биология

1. Шифр и наименование направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

2. Профили подготовки: Биология. Экология

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная/заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: начального и
среднепрофессионального образования

6. Составитель программы:

Щербакова Валерия Ивановна, кандидат биологических наук, доцент

7.Рекомендована: научно-методическим советом Филиала (протокол № 1 от
31.08.2018 г.)

8. Семестр: 10

9. Цель и задачи учебной дисциплины:

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов целостного представления о молекулярных основах жизнедеятельности организмов.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить химическое строение важнейших классов макромолекул живой клетки: белков и нуклеиновых кислот;
- изучить различные типы организаций наследственных аппаратов организмов;
- рассмотреть молекулярные механизмы регуляции метаболизма.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

10. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Молекулярная биология» входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной вариативной части образовательной программы.

Для освоения дисциплины «Молекулярная биология» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин *Биотехнология, Биологическая химия*.

Изучение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплины *Теория эволюции*.

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знать: - основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; уметь: - применять естественнонаучные и математические знания в профессиональной деятельности; - использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации; владеть: – основными способами ориентирования в современном информационном пространстве
ПК-4	способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	знать: – технологические приемы преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии, эконометрике и т.д.; – основные методы использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов; уметь: – использовать знание основ молекулярной биологии (<i>структура и функция белков и нуклеиновых кислот, принципы и механизмы репликации ДНК, механизмы</i>

		<i>транскрипции, трансляции, регуляции и активности генов, современные классификации генов в геноме, особенности структуры ядерного генома, механизмы сплайсинга и репарации ДНК, молекулярно-биологические основы возникновения жизни на Земле, характеристика ферментов, применяемых в генной инженерии, методы оценки экспрессии генов: иммунодиагностика, основные подходы и перспективы развития генной терапии)</i> для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно; – применять теоретические знания по молекулярной биологии в описании процессов и явлений в различных областях знания; – использовать преимущества технологических приемов учебной дисциплины при решении задач преподаваемых учебных предметов; – планировать и осуществлять научно-исследовательскую работу с учетом возможности использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов; – осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи; владеть: – содержательной интерпретацией и адаптацией теоретических знаний по преподаваемым предметам для решения образовательных задач; – конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителя-предметника; – материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.
--	--	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах — 3/108.

Форма промежуточной аттестации: зачёт с оценкой

13. Виды учебной работы

очная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		10
Контактная работа, в том числе:	52	52
лекции	26	26
практические занятия	26	26
лабораторные работы	0	0
Самостоятельная работа	56	56
Форма промежуточной аттестации (зачёт с оценкой – 0 час.)	0	0
Итого:	108	108

заочная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		10
Контактная работа, в том числе:	12	12
лекции	6	6
практические занятия	6	6
лабораторные работы	0	0
Самостоятельная работа	92	92
Форма промежуточной аттестации (зачёт с оценкой – 4 час.)	4	4
Итого:	108	108

13.1. Содержание дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение в предмет. Структура и функция белков и нуклеиновых кислот	Определение предмета молекулярной биологии. Методы, используемые в исследованиях по молекулярной биологии. Взаимосвязи наук, создавших молекулярную биологию. Основные этапы развития и наиболее крупные открытия молекулярной биологии. Белки – основа видовой и индивидуальной специфичности. Нуклеиновые кислоты – история открытия, доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Открытия, предшествующие и подготовившие появление модели двуспиральной молекулы ДНК. Строение мо-нонуклеотидов. Структура и функции ДНК и РНК, физико-химические свойства нуклеиновых кислот, процессы дена-турации и ренатурации нуклеиновых кислот, их кинетика. Феномен Томаса. Представление о методе молекулярной-гибридизации. Генетический код, его свойства - специфич-ность, врожденность, триплетность, компактность, однона-правленность, универсальность, помехоустойчивость, непре-крываемость, знаки препинания. Недостатки экономично-го использования генома. Информационная емкость ДНК. Синтез искусственного гена в лаборатории Корано (1970 г.).
1.2	Воспроизведение генетиче-ской информации, принципы и механизмы репликации ДНК	Доказательство способности молекул ДНК к самоудвоению. Понятие о консервативной и неконсервативной репликации. Подтверждение полуконсервативного характера репликации в эксперименте на хромосомах, доказательство копирова-ния матрицы. Метод "анализа ближайших соседей" в после-довательности нуклеотидов, как доказательство антипарал-лельности расположения нитей ДНК. Ферментативная сис-тема синтеза ДНК. Первая схема прерывистой антипарал-лельной репликации Риджи Оказаки и доказательства её положений. Инициация репликативных цепей ДНК с помо-щью РНК-затравок. Репликация двуцепочечной антипарал-лельной линейной цепи ДНК (II-ая схема Оказаки). Репли-кация одноцепочечных ДНКсодержащих фагов на приме-ре ФХ 174, доказательство участия затравочных фрагментов РНКв ихрепликации. Понятие о праймазе. Репликация дву-цепочечной кольцевой ДНК. Модель разматывающего руло-на и модель репликации в двух направлениях (модель Кернса). ДНК-расплетающие белки, их основные характе-ристики и биологические функции. Плавающие белки Альбер-тса (1977) и их кооперация с ДНКполимеразой. Понятие о

		ДНКгеликазах, топоизомеразах (топологических релаксирующих белках). ДНКгиразы. Модели, их действия и кооперация. Скорость и направление репликации у про- и эукариот. Понятие о репликациях. Схема прерывистой антипараллельной репликации Корнберга-Оказаки. Средняя скорость репликации.
1.3	Реализация генетической информации. Механизмы транскрипции	Химическая природа ДНК-полимеразы I (фермент Корнберга). Функции фермента. Механизм действия ДНК-полимеразы I. Виды матриц-затравок по Корнбергу. Экзонуклеазная активность ДНК-полимеразы. Схема непрерывной антипараллельной репликации по Корнбергу. Схема параллельной репликации Кернса. Обнаружение ДНК-полимеразы II и III E.Coli, их характеристика и свойства. Принцип и механизм транскрипции. Ассиметричность считывания с цепей ДНК. Свойства и функции ДНК-зависимой РНК-полимеразы E.Coli. Роль отдельных субъединиц. Понятие о корферменте, холоферменте, сборке субъединиц. Этапы транскрипции. Стадия узнавания и связывания фермента с матрицей, роль сигма-субъединицы в связывании. Понятие о двойных открытых и закрытых комплексах в цепи ДНК, тройные комплексы.
1.4	Реализация генетической информации. Механизмы трансляции	Промоторные области, возможные механизмы узнавания их РНКполимеразой. Изучение структуры промотора – работы по выделению и установлению первичной структуры промоторов. Бокс Прибнова. Эффективность промотора. Установление полной первичной структуры промотора генатирозиновой РНК (Корано, 1977). Стадия элонгации транскрипции. Модель Иванова-Флорентьева. Стадия терминации транскрипции. Терминация зависимая и независимая от терминатора.
1.5	Реализация генетической информации. Механизмы регуляции и активности генов.	Стадия рекогниции. Структура и состав рибосом эу- и прокариот. Роль ионов Mg^{2+} , Mn^{2+} , рРНК и белков отдельных субчастиц рибосом. Биосинтез и созревание рибосом у про- и эукариот. Процессинг рРНК и сборка субчастиц рибосом. Функциональные центры рибосом и их схематическое расположение, аминокислотные и пептидные участки рибосом. Образование пептидной связи на рибосомах. Пептидилтрансферазная реакция на рибосомах. Транслокация на рибосомах. Стадии инициации и факторы в ней участвующие.
1.6	Современные классификации генов в геноме. Особенности структуры ядерного генома и регуляция реализации генетической информации у эукариот. Механизм сплайсинга	Понятие о регуляции активности генов у про- и эукариот. Ее роль в биологических процессах. Гистоны, как белки неспецифически регулирующие активность ДНК. Негистоновые белки как белки специфически регулирующие активность ДНК. Возможный механизм воздействия негистоновых белков на ДНКядра клетки. Схема регуляции процессов трансляции и транскрипции по Жакобу, Моно, Львову (1961). Взаимодействие белка-репрессора с геном-оператором. Структура lac-оперона E. Coli, ее промотора. Регуляция транскрипции у прокариотических организмов – схема негативной индукции, позитивной индукции, позитивной и негативной репрессии. Атенуация. Регуляция процессов транскрипции у фагаMS 2 и ФХ 174. Классификация генов в геноме эукариотической клетки. Представление о быстрых умеренных и уникальных повторах. Представление о генах "домашнего хозяйства" и генах "роскоши". Представление об уникальных генах, имеющих специализированную функцию, уникальных генах, обладающих общими функциями. Представление о множественных сгруппированных генах и множественных рассеянных генах. Определение и структура ядерного генома эукариот. Размер эукариотического генома по числу нуклеотидных пар. Зависимость между количеством ДНК и

		эволюционной продвинутостью. Причины избыточности эукариотического генома. Классификация и характеристика гистоновых белков. Последствия мутаций в гистоновых генах. Понятие о служебных последовательностях. Первые представления Г.П. Георгиева об организации транскрипции у эукариот и его модель. Гигантская ДНК-подобная РНК (дРНК), мРНК. Процессинг мРНК по Г.П. Георгиеву. Структура и функции информофер. Полиаденилирование и кеппирование. Представление о строении скриптона по Г.П.Георгиеву. Функциональные зоны. Гипотеза Г.П.Георгиева о предрасположенности к развитию рака в рамках его схемы. Варианты встраивания вируса в геном. Характеристика эукариотического генома, уровни его компактизации. Недостатки, преимущества и неопределённые следствия избыточного количества ДНК у эукариот. Качественная и количественная характеристика всех классов повторов. Сплайсинг участия интронов и экзонов. Предполагаемая роль сплайсинга в антителообразовании. Регуляция процессов транскрипции у фага MS 2 и ФХ 174.
1.7	Механизмы репарации ДНК. Системы репарации (прямая репарация, эксцизионная репарация	Причины ошибок при синтезе ДНК, их количество in vitro. Этапы проверки ДНК при репарации. Функция ферментов репарации. Типы спонтанных и индуцируемых повреждений ДНК. Последствия нарушений в системе репарации. Типы повреждений в ДНК (окисление, дезаминирование, алкилирование, образование иминовых димеров, апуринизация). Системы репарации (прямая репарация, эксцизионная репарация). Нуклеотидная эксцизионная репарация (АТФ-зависимый механизм удаления повреждений из ДНК). Представление о эксинуклеазе и её протомерах (uvrA, uvr B, uvr C). Репарационная система ДНК человека. Репарация ошибок репликации ДНК. Рекомбинантная (пострепликативная) репарация. SOS-репарация
1.8	Проявления нестабильности генома при онкогенезе. Признаки трансформированной клетки. Молекулярно-биологические основы возникновения жизни на Земле	Теории рака (канцерогенная, генетическая, вирусная, Льва Зильбера. Представление об обратной транскрипции. Представление о ретровирусах и провирусах, их строении. Устроение генома ретровирусов (str3, str 5, gag, env, U5, U3, pol, опс, PB, LTR). Последствия кодирования тирозиновой протеинкиназы вирусным онкогеном (opscv). Условия превращения opscv в opscv. Представление о антионкогенах (генах-супрессорах) опухолей. Гены факторов роста, рецепторов факторов роста, как онкогены. Представление о белках – циклинах и циклин - зависимых протеинкиназах. Значение процесса сканирования ДНК перед репликацией. Роль белка гена p53 в апоптозе. Гипотезы возникновения жизни (панспермия, абиогенез, биогенез). Роль Луи Пастера, Александра Опарина и Джона Холдейна в разработке гипотез возникновения жизни. Теория биопозза Джона Бернала и стадии биопозза. Доказательства первой стадии биопозза в опытах Стенли Миллера. Представление о второй стадии биопозза. Представление о третьей стадии биопозза. Представление об эволюции пробионтов (первичных гетеротрофов).
1.9	Предмет и задачи биотехнологии. Алгоритм создания генноинженерного продукта (рекомбинантного белка). Характеристика ферментов, применяемых в генной инженерии	Предмет и задачи биотехнологии. Отрасли биотехнологии. Задачи медицинской биотехнологии. Молекулярно-биохимические основы генетической инженерии. Алгоритм создания генно-инженерного продукта. Характеристика ферментов, применяемых в генной инженерии. Рестриктазы 1, 2, 3 классов. Полимеразы. Лигаза фага T4, концевая дезоксирибонуклеотидил трансфераз
1.10	Способы выделения ДНК из биологического материала. Полимеразная цепная реак-	Способы выделения ДНК из биологического материала. Количество ДНК и РНК в клетке. Выделение геномной ДНК. Получение высокомолекулярного препарата ДНК. Выделе-

	ция как метод генной инженерии	ние и очистка РНК. Определение чистоты и нативности препарата ДНК. Пробоподготовка для выделения ДНК из биологического материала. Полимеразная цепная реакция как метод генной инженерии. Стадии, условия проведения. Состав реакционной смеси. Правила подбора праймеров для ПЦР. Амплификация РНК. Особенности проведения метода ПЦР и требования, предъявляемые к проведению анализа. Чувствительность и специфичность реакции. Факторы, влияющие на чувствительность и специфичность ПЦР. Современные модификации ПЦР-метода (мультипраймерная, гнездовая, количественная ПЦР). Другие амплификационные ДНК-технологии. Перспективные направления применения ДНК-диагностики (на основе ПЦР) в лабораторной службе. Диагностика перинатальных инфекций. Онкодиагностика. Судебно-генетическая экспертиза.
1.11	Принципы конструирования гибридных молекул ДНК. Молекулярные векторы. Способы внедрения ДНК in vitro.	Принципы конструирования гибридных молекул ДНК. Молекулярные векторы. Классификация. Плазмидные векторы, требования, предъявляемые к плазмидным векторам. Векторные молекулы на основе фага лямбда. Космиды. Принцип клонирования в космидах. Рестриктазно-лигазный и коннекторный методы конструирования векторов. Способы внедрения ДНК in vitro. Трансформация, трансфекция. Индукция компетентности. Методы отбора гибридных клонов.
1.12	Методы обнаружения и исследования нуклеотидных мишеней. Определение нуклеотидной последовательности ДНК путем секвенирования. Принципы химического синтеза олигонуклеотидов.	Методы обнаружения и исследования нуклеотидных мишеней: гибридизация с ДНК/РНК-зондами, гибридизация in situ, Саузерн- и Нозерн-блоттинг, рестрикционный анализ, биочипы и оптические сенсоры. Определение нуклеотидной последовательности ДНК путем секвенирования. Принцип секвенирования по Сэнжеру и Максаму-Гилберту. Пиросеквенирование. Принципы химического синтеза олигонуклеотидов.
1.13	Методы оценки экспрессии генов: иммунодиагностика. Радиоиммунный анализ. Иммуноферментный анализ.	Методы оценки экспрессии генов: иммунодиагностика. Радиоиммунный анализ. История создания метода. Техника проведения анализа, радиоизотопные метки в РИА. Получение меченых антител. Применение РИА. Чувствительность, специфичность анализа. Иммуноферментный и иммунофлуоресцентный анализ. Ферменты-метки и субстраты в ИФА. Гомогенный и гетерогенный, конкурентный и неконкурентный ИФА. Иммуноблоттинг (Вестерн-блоттинг).
1.14	Генная терапия: основные подходы и перспективы развития. Клонирование. Проблема клонирования человека и животных.	Генная терапия: основные подходы и перспективы развития. Генная терапия in vivo и in vitro. Аутологичная и неаутологичная генная терапия. Вирусные и невирусные способы доставки «терапевтического» гена в клетку. Лекарственные средства на основе нуклеиновых кислот. Генная терапия: антисмысловые нуклеотиды, рибозимы, интерференсные РНК – создание, способы доставки, клиническое применение в генной терапии. Клонирование клеток. История клонирования. Клонирование эмбриональных и соматических клеток амфибий. Клонирование эмбриональных и соматических клеток млекопитающих. Применение продуктов клонирования (ксенотерапия, аутотрансплантация). Проблема клонирования человека и животных.
2. Практические занятия		
2.1	Введение в предмет. Структура и функция белков и нуклеиновых кислот	Структура ДНК, РНК. Функции в клетке.
2.2	Введение в предмет. Структура и функция белков и нуклеиновых кислот	Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот.
2.3	Введение в предмет. Структура и функция белков и нуклеиновых кислот	Структура, функции и динамика белков.

2.5	Реализация генетической информации. Механизмы транскрипции	Принципы и этапы транскрипции.
2.9	Методы обнаружения и исследования нуклеотидных мишеней. Определение нуклеотидной последовательности ДНК путем секвенирования. Принципы химического синтеза олигонуклеотидов.	Рестрикционный анализ про- и эукариотической ДНК
2.11	Генная терапия: основные подходы и перспективы развития. Клонирование. Проблема клонирования человека и животных.	Генетические маркеры. Банк генов. Клонотека
2.12	Предмет и задачи биотехнологии. Алгоритм создания генноинженерного продукта (рекомбинантного белка). Характеристика ферментов, применяемых в генной инженерии	Генно-инженерные технологии.
2.14	Генная терапия: основные подходы и перспективы развития.	Генная терапия: основные подходы и перспективы развития. Клонирование. Проблема клонирования человека и животных.

Содержание дисциплины

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение в предмет. Структура и функция белков и нуклеиновых кислот	Определение предмета молекулярной биологии. Методы, используемые в исследованиях по молекулярной биологии. Взаимосвязи наук, создавших молекулярную биологию. Основные этапы развития и наиболее крупные открытия молекулярной биологии. Белки – основа видовой и индивидуальной специфичности. Нуклеиновые кислоты – история открытия, доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Открытия, предшествующие и подготовившие появление модели двуспиральной молекулы ДНК. Строение моноклетотидов. Структура и функции ДНК и РНК, физико-химические свойства нуклеиновых кислот, процессы денатурации и ренатурации нуклеиновых кислот, их кинетика. Феномен Томаса. Представление о методе молекулярной гибридизации. Генетический код, его свойства - специфичность, врожденность, триплетность, компактность, односторонность, универсальность, помехоустойчивость, непрерывность, знаки препинания. Недостатки экономичного использования генома. Информационная емкость ДНК. Синтез искусственного гена в лаборатории Корано (1970 г.).
1.2	Воспроизведение генетической информации, принципы и механизмы репликации ДНК	Доказательство способности молекул ДНК к самоудвоению. Понятие о консервативной и неконсервативной репликации. Подтверждение полуконсервативного характера репликации в эксперименте на хромосомах, доказательство копирования матрицы. Метод "анализа ближайших соседей" в последовательности нуклеотидов, как доказательство антипараллельности расположения нитей ДНК. Ферментативная система синтеза ДНК. Первая схема прерывистой антипараллельной репликации Риджи Оказаки и доказательства её положений. Инициация репликативных цепей ДНК с помо-

		щью РНК-затравок. Репликация двуцепочечной антипараллельной линейной цепи ДНК (II-ая схема Оказаки). Репликация одноцепочечных ДНКсодержащих фагов на примере ФХ 174, доказательство участия затравочных фрагментов РНКв их репликации. Понятие о праймазе. Репликация двуцепочечной кольцевой ДНК. Модель разматывающего рулона и модель репликации в двух направлениях (модель Кернса). ДНК-расплетающие белки, их основные характеристики и биологические функции. Плавающие белки Альберта (1977) и их кооперация с ДНКполимеразой. Понятие о ДНКгеликазах, топоизомеразах (топологических релаксирующих белках). ДНКгиразы. Модели, их действия и кооперация. Скорость и направление репликации у про- и эукариот. Понятие о репликациях. Схема прерывистой антипараллельной репликации Корнберга-Оказаки. Средняя скорость репликации.
1.3	Реализация генетической информации. Механизмы транскрипции	Химическая природа ДНК-полимеразы I (фермент Корнберга). Функции фермента. Механизм действия ДНК-полимеразы I. Виды матриц-затравок по Корнбергу. Экзонуклеазная активность ДНК-полимеразы. Схема непрерывной антипараллельной репликации по Корнбергу. Схема параллельной репликации Кернса. Обнаружение ДНК-полимеразы II и III E.Coli, их характеристика и свойства. Принцип и механизм транскрипции. Асимметричность считывания с цепей ДНК. Свойства и функции ДНК-зависимой РНК-полимеразы E.Coli. Роль отдельных субъединиц. Понятие о корферменте, холоферменте, сборке субъединиц. Этапы транскрипции. Стадия узнавания и связывания фермента с матрицей, роль сигма-субъединицы в связывании. Понятие о двойных открытых и закрытых комплексах в цепи ДНК, тройные комплексы.
1.7	Механизмы репарации ДНК. Системы репарации (прямая репарация, эксцизионная репарация)	Причины ошибок при синтезе ДНК, их количество in vitro. Этапы проверки ДНК при репарации. Функция ферментов репарации. Типы спонтанных и индуцируемых повреждений ДНК. Последствия нарушений в системе репарации. Типы повреждений в ДНК (окисление, дезаминирование, алкилирование, образование иминовых димеров, апуринизация). Системы репарации (прямая репарация, эксцизионная репарация). Нуклеотидная эксцизионная репарация (АТФ-зависимый механизм удаления повреждений из ДНК). Представление о эксинуклеазе и её протомерах (uvrA, uvr B, uvr C). Репарационная система ДНК человека. Репарация ошибок репликации ДНК. Рекомбинантная (пострепликативная) репарация. SOS-репарация
1.8	Проявления нестабильности генома при онкогенезе. Признаки трансформированной клетки. Молекулярно-биологические основы возникновения жизни на Земле	Теории рака (канцерогенная, генетическая, вирусная, Льва Зильбера. Представление об обратной транскрипции. Представление о ретровирусах и провирусах, их строении. Устройство генома ретровирусов (str3, str 5, gag, env, U5, U3, pol, опс, PB, LTR). Последствия кодирования тирозиновой протеинкиназы вирусным онкогеном (опсv). Условия превращения опс в опсv. Представление о антионкогенах (генах-супрессорах) опухолей. Гены факторов роста, рецепторов факторов роста, как онкогены. Представление о белках – циклинах и циклин - зависимых протеинкиназах. Значение процесса сканирования ДНК перед репликацией. Роль белка гена р53 в апоптозе. Гипотезы возникновения жизни (панспермия, абиогенез, биогенез). Роль Луи Пастера, Александра Опарина и Джона Холдейна в разработке гипотез возникновения жизни. Теория биопоза Джона Бернала и стадии биопоза. Доказательства первой стадии биопоза в опытах Стенли Миллера. Представление о второй стадии биопоза. Представление о третьей стадии биопоза. Представление об

		эволюции пробионтов (первичныхгетеротрофов).
1.10	Способы выделения ДНК из биологического материала. Полимеразная цепная реакция как метод генной инженерии	Способы выделения ДНК из биологического материала. Количество ДНК и РНК в клетке. Выделение геномной ДНК. Получение высокомолекулярного препарата ДНК. Выделение и очистка РНК. Определение чистоты и нативности препарата ДНК. Пробоподготовка для выделения ДНК из биологического материала. Полимеразная цепная реакция как метод генной инженерии. Стадии, условия проведения. Состав реакционной смеси. Правила подбора праймеров для ПЦР. Амплификация РНК. Особенности проведения метода ПЦР и требования, предъявляемые к проведению анализа. Чувствительность и специфичность реакции. Факторы, влияющие на чувствительность и специфичность ПЦР. Современные модификации ПЦР-метода (мультипраймерная, гнездовая, количественная ПЦР). Другие амплификационные ДНК-технологии. Перспективные направления применения ДНК-диагностики (на основе ПЦР) в лабораторной-службе. Диагностика перинатальных инфекций. Онкодиагностика. Судебно-генетическая экспертиза.
2. Практические занятия		
2.4	Реализация генетической информации. Механизмы трансляции	Промоторные области, возможные механизмы узнавания их РНКполимеразой. Изучение структуры промотора – работы по выделению и установлению первичной структуры промоторов. Бокс Прибнова. Эффективность промотора. Установление полной первичной структуры промотора генатирозиновой РНК (Корано, 1977). Стадия элонгации транскрипции. Модель Иванова-Флорентьева. Стадия терминации транскрипции. Терминация зависимая и независимая от терминатора.
2.5	Реализация генетической информации. Механизмы транскрипции	Принципы и этапы транскрипции.
2.6	Современные классификации генов в геноме. Особенности структуры ядерного генома и регуляция реализации генетической информации у эукариот. Механизм сплайсинга	Понятие о регуляции активности генов у про- и эукариот. Ее роль в биологических процессах. Гистоны, как белки неспецифически регулирующие активность ДНК. Негистоновые белки как белки специфически регулирующие активность ДНК. Возможный механизм воздействия негистоновых белков на ДНКядра клетки. Схема регуляции процессов трансляции и транскрипции по Жакобу, Моно, Львову (1961). Взаимодействие белка-репрессора с геном-оператором. Структура lac-оперона
2.9	Методы обнаружения и исследования нуклеотидных мишеней. Определение нуклеотидной последовательности ДНК путем секвенирования. Принципы химического синтеза олигонуклеотидов.	Рестрикционный анализ про- и эукариотической ДНК
2.11	Генная терапия: основные подходы и перспективы развития. Клонирование. Проблема клонирования человека и животных.	Генетические маркеры. Банк генов. Клонотека
2.12	Предмет и задачи биотехнологии. Алгоритм создания генноинженерного продукта (рекомбинантного белка). Характеристика ферментов, применяемых в генной инженерии	Генно-инженерные технологии.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение в предмет. Структура и функция белков и нуклеиновых кислот	1	6	0	4	11
2	Воспроизведение генетической информации, принципы и механизмы репликации ДНК	1	2	0	4	7
3	Реализация генетической информации. Механизмы транскрипции	2	2	0	4	8
4	Реализация генетической информации. Механизмы трансляции	2	0	0	4	6
5	Реализация генетической информации. Механизмы регуляции и активности генов.	2	4	0	4	10
6	Современные классификации генов в геноме. Особенности структуры ядерного генома и регуляция реализации генетической информации у эукариот. Механизм сплайсинга	2	0	0	4	6
7	Механизмы репарации ДНК. Системы репарации (прямая репарация, эксцизионная репарация	2	0	0	4	6
8	Проявления нестабильности генома при онкогенезе. Признаки трансформированной клетки. Молекулярно-биологические основы возникновения жизни на Земле	2	0	0	4	6
9	Предмет и задачи биотехнологии. Алгоритм создания генноинженерного продукта (рекомбинантного белка). Характеристика ферментов, применяемых в генной инженерии	2	2	0	4	8
10	Способы выделения	2	0	0	4	6

	ДНК из биологического материала. Полимеразная цепная реакция как метод генной инженерии					
11	Принципы конструирования гибридных молекул ДНК. Молекулярные векторы. Способы внедрения ДНК in vitro.	2	2	0	4	8
12	Методы обнаружения и исследования нуклеотидных мишеней. Определение нуклеотидной последовательности ДНК путем секвенирования. Принципы химического синтеза олигонуклеотидов.	2	4	0	4	10
13	Методы оценки экспрессии генов: иммунодиагностика. Радиоиммунный анализ. Иммуноферментный анализ.	2	0	0	4	6
14	Генная терапия: основные подходы и перспективы развития. Клонирование. Проблема клонирования человека и животных.	2	4	0	4	10
	Зачёт с оценкой					0
	Итого	26	26	0	56	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение в предмет. Структура и функция белков и нуклеиновых кислот	1	0	0	6	7
2	Воспроизведение генетической информации, принципы и механизмы репликации ДНК	1	0	0	6	7
3	Реализация генетической информации. Механизмы транскрипции	1	0	0	6	7
4	Реализация генетической информации. Механизмы трансляции	0	1	0	6	7
5	Реализация генетической информации. Механизмы регуля-	0	1	0	6	7

	ции и активности генов.					
6	Современные классификации генов в геноме. Особенности структуры ядерного генома и регуляция реализации генетической информации у эукариот. Механизм сплайсинга	0	1	0	6	7
7	Механизмы репарации ДНК. Системы репарации (прямая репарация, эксцизионная репарация	1	0	0	6	7
8	Проявления нестабильности генома при онкогенезе. Признаки трансформированной клетки. Молекулярно-биологические основы возникновения жизни на Земле	1	0	0	6	7
9	Предмет и задачи биотехнологии. Алгоритм создания генноинженерного продукта (рекомбинантного белка). Характеристика ферментов, применяемых в генной инженерии	0	1	0	6	7
10	Способы выделения ДНК из биологического материала. Полимеразная цепная реакция как метод генной инженерии	1	0	0	6	7
11	Принципы конструирования гибридных молекул ДНК. Молекулярные векторы. Способы внедрения ДНК in vitro.	0	1	0	6	7
12	Методы обнаружения и исследования нуклеотидных мишеней. Определение нуклеотидной последовательности ДНК путем секвенирования. Принципы химического синтеза олигонуклеотидов.	0	1	0	6	7
13	Методы оценки экспрессии генов: иммунодиагностика. Радиоиммунный анализ. Иммуноферментный анализ.	0	0	0	10	10
14	Генная терапия: ос-	0	0	0	10	10

	новные подходы и перспективы развития. Клонирование. Проблема клонирования человека и животных.						
	Зачёт с оценкой						4
Итого:		6	6	0	92	108	

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы для выполнения практических заданий.
Подготовка к зачёту с оценкой	При подготовке к зачёту с оценкой необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

Для достижения планируемых результатов обучения используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Спирин А.С. Молекулярная биология: рибосомы и биосинтез белка: учеб. для вузов.- М.: Академия, 2011
2	Физико-химические основы строения и функционирования биомакромолекул (краткий курс лекций): учебное пособие /В.И. Щербакова и др.- Воронеж: Роза ветров. 2017

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Биохимия растений: учеб. пос./ под ред. Л.А. Красильниковой.- Ростов-н/Д.; Харьков: Феникс; Торсинг, 2004
2	Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология: учеб. для вузов.- М.: Академия, 2003

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
Основная	

1	Молекулярная биология: лабораторный практикум / О.С. Корнеева, В.Н. Калаев, М.С. Нечаева, О.Ю. Гойкалова ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» ; науч. ред. О.С. Корнеева. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. - 52 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-106-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336018 (17.06.18).
2	Дополнительная
3	Албертс, Б. Молекулярная биология клетки / Б. Албертс. - Москва : Мир, 1994. - Т. 1. - 521 с. - ISBN 5-03-001985-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=40085 (17.06.18).
4	Албертс, Б. Молекулярная биология клетки / Б. Албертс. - Москва : Мир, 1994. - Т. 3. - 506 с. - ISBN 5-03-001985-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=40083 (17.06.18).
5	Шамраев, А.В. Биохимия : учебное пособие / А.В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 186 с. : ил., схем. - Библиогр.: с 167. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262 (17.06.18).

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Физико-химические основы строения и функционирования биомакромолекул (краткий курс лекций): учебное пособие /В.И. Щербакова и др.- Воронеж: Роза ветров. 2017

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Программное обеспечение:

Microsoft Office Standard 2010

Microsoft Office 2007 (Word, Excel, PowerPoint)

Операционные системы и их оболочки:

- DOS, Norton Commander, Microsoft Windows

Сетевые технологии:

- браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer.

Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/>

– Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru/>

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютеры, объединенные в сеть с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, коммутатор, ноутбук, видеопроектор, экран.

19. Фонд оценочных средств:

19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать: - основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе.	1. Введение в предмет. Структура и функция белков и нуклеиновых кислот 8. Проявления нестабильности генома при онкогенезе. Признаки трансформированной клетки. Молекулярно-биологические основы возникновения жизни на Земле 9. Предмет и задачи биотехнологии. Алгоритм создания генноинженерного продукта (рекомбинантного белка). Характеристика ферментов, применяемых в генной инженерии	Тестирование Практические занятия Реферат Презентации
	Уметь: - применять естественнонаучные и математические знания в профессиональной деятельности; - использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации.	2. Воспроизведение генетической информации, принципы и механизмы репликации ДНК 3. Реализация генетической информации. Механизмы транскрипции 4. Реализация генетической информации. Механизмы трансляции 5. Реализация генетической информации. Механизмы регуляции и активности генов. 10. Способы выделения ДНК из биологического материала. 11. Принципы конструирования гибридных молекул ДНК. 12. Методы обнаружения и исследования нуклеотидных мишеней. 13. Методы оценки экспрессии генов: иммунодиагностика. Радиоиммунный анализ. Иммуноферментный анализ. 14. Генная терапия: основные подходы и перспективы развития. Клонирование.	Тестирование Практические занятия Реферат Презентации

	Владеть: – основными способами ориентирования в современном информационном пространстве.	6. Современные классификации генов в геноме. Особенности структуры ядерного генома и регуляция реализации генетической информации у эукариот. Механизм сплайсинга 10. Способы выделения ДНК из биологического материала. Полимеразная цепная реакция как метод генной инженерии 14. Генная терапия: основные подходы и перспективы развития. Клонирование. Проблема клонирования человека и животных.	Тестирование Практические занятия Реферат Презентации
ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Знать: технологические приемы преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии, эконометрике и т.д.; основные методы использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.	2. Воспроизведение генетической информации, принципы и механизмы репликации ДНК 3. Реализация генетической информации. Механизмы транскрипции 4. Реализация генетической информации. Механизмы трансляции 5. Реализация генетической информации. Механизмы регуляции и активности генов. 7. Механизмы репарации ДНК. Системы репарации (прямая репарация, эксцизионная репарация 10. Способы выделения ДНК из биологического материала. Полимеразная цепная реакция как метод генной инженерии 11. Принципы конструирования гибридных молекул ДНК. Молекулярные векторы. Способы внедрения ДНК in vitro. 12. Методы обнаружения и исследования нуклеотидных мишеней. Определение нуклеотидной последовательности ДНК путем секвенирования. 13. Принципы химического синтеза олигонуклеотидов. Методы оценки экспрессии генов: иммунодиагностика. Радиоиммунный анализ. Иммуноферментный анализ. 14. Генная терапия: основные подходы и перспективы развития. Клонирование. Проблема клонирования человека и животных.	Тестирование Практические занятия Реферат Презентации

	уметь: использовать знание основ молекулярной биологии (<i>структура и функция белков и нуклеиновых кислот, принципы и механизмы репликации ДНК, механизмы транскрипции, трансляции, регуляции и активности генов, современные классификации генов в геноме, особенности структуры ядерного генома, механизмы сплайсинга и репарации ДНК, молекулярно-биологические основы возникновения жизни на Земле, характеристика ферментов, применяемых в генной инженерии, методы оценки экспрессии генов: иммунодиагностика, основные подходы и перспективы развития генной терапии</i>) для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно; применять теоретические знания по молекулярной биологии в описании процессов и явлений в различных областях знания; использовать преимущества технологических приемов учебной дисциплины при решении задач преподаваемых учебных предметов; планировать и осуществлять научно-исследовательскую работу с учетом возможности использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;	1. Введение в предмет. Структура и функция белков и нуклеиновых кислот 2. Воспроизведение генетической информации, принципы и механизмы репликации ДНК 3. Реализация генетической информации. Механизмы транскрипции 4. Реализация генетической информации. Механизмы трансляции 5. Реализация генетической информации. Механизмы регуляции и активности генов. 6. Современные классификации генов в геноме. Особенности структуры ядерного генома и регуляция реализации генетической информации у эукариот. Механизм сплайсинга 7. Механизмы репарации ДНК. Системы репарации (прямая репарация, эксцизионная репарация) 8. Проявления нестабильности генома при онкогенезе. Признаки трансформированной клетки. Молекулярно-биологические основы возникновения жизни на Земле 9. Предмет и задачи биотехнологии. Алгоритм создания генноинженерного продукта (рекомбинантного белка). Характеристика ферментов, применяемых в генной инженерии 10. Способы выделения ДНК из биологического материала. Полимеразная цепная реакция как метод генной инженерии 11. Принципы конструирования гибридных молекул ДНК. Молекулярные векторы. Способы внедрения ДНК in vitro. 12. Методы обнаружения и исследования нуклеотидных мишеней. Определение нуклеотидной последовательности ДНК путем секвенирования. 13. Принципы химического синтеза олигонуклеотидов. Методы оценки экспрессии генов: иммунодиагностика. Радиоиммунный анализ.	Тестирование Практические занятия Реферат Презентации
--	--	--	--

	осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи.	Иммуноферментный анализ. 14. Генная терапия: основные подходы и перспективы развития. Клонирование. Проблема клонирования человека и животных.	
	владеть: содержательной интерпретацией и адаптацией теоретических знаний по преподаваемым предметам для решения образовательных задач; конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителя-предметника; материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.	3. Реализация генетической информации. Механизмы транскрипции 4. Реализация генетической информации. Механизмы трансляции 5. Реализация генетической информации. Механизмы регуляции и активности генов. 8. Проявления нестабильности генома при онкогенезе. Признаки трансформированной клетки. Молекулярно-биологические основы возникновения жизни на Земле 11. Принципы конструирования гибридных молекул ДНК. Молекулярные векторы. Способы внедрения ДНК in vitro. Иммуноферментный анализ. 14. Генная терапия: основные подходы и перспективы развития. Клонирование. Проблема клонирования человека и животных.	Тестирование Практические занятия Реферат Презентации
Промежуточная аттестация – зачёт с оценкой			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачёте с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области физиологии человека и животных	Повышенный уровень	<i>Отлично</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано знание отдельных понятий фи-	Базовый уровень	<i>Хорошо</i>

физиологии человека и животных		
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания по разделам физиологии человека и животных	Пороговый уровень	<i>Удовлетворительно</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.	–	<i>Неудовлетворительно</i>

19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачёту с оценкой:

1. Понятие молекулярной биологии, история ее возникновения. Цели и задачи дисциплины.
2. Транскрипция у прокариот.
3. Компоненты ядра. Строение и функции.
4. Регуляция транскрипции. Регуляция транскрипции у прокариот.
5. Структура биомембран. Строение и функции.
6. Регуляция транскрипции. Транскрипция у эукариот.
7. Строение нуклеиновых кислот. Структура и функции транспортной РНК.
8. Процессинг у прокариот.
9. Строение нуклеиновых кислот. Особенности строения и роль матричной РНК.
10. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот.
11. Строение нуклеиновых кислот. Структура и функции рибосомной РНК и рибосом.
12. Процессинг мРНК у эукариот.
13. Строение нуклеиновых кислот. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК.
14. Этапы трансляции.
15. Строение и функция белков.
16. Регуляция трансляции.
17. Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК.
18. Репрограммирование трансляции.
19. Репликация хромосомы *E. coli*.
20. Репарация ДНК.
21. Репликация хромосом у эукариот.
22. Различные типы рекомбинаций.
23. Биосинтез ДНК на РНК-матрице (обратная транскрипция).
24. Эволюционная роль рекомбинаций.
25. Понятие молекулярной биологии, история ее возникновения. Цели и задачи дисциплины.
26. Достижения и перспективы развития генной инженерии.

19.3.2 Тестовые задания

Комплект тестов № 1

Вариант 1

Вопросы группы А (один правильный ответ)

1. В какой конформации чаще всего находится углевод в полидезоксирибонуклеотидах?
 - а) 3'-эндоконформацией;
 - б) 2'-эндоконформацией;
 - в) 3'-эндоконформации и в 2'-эндоконформации.
2. Кто впервые выделил ДНК?
 - а) Дж. Уотсон;
 - б) Р. Франклин;
 - в) Ф. Крик;
 - г) М. Уилкинс;
 - д) Т. Чек;
 - е) Ф. Мишер.
3. Нуклеотидом является ...
 - а) аденин;
 - б) аденозингидролаза;
 - в) прион;
 - г) цитидин;
 - д) аденозинмонофосфат;
 - е) гуанозин.
4. Какой вид РНК имеет вторичную структуру в виде «клеверного листа»?
 - а) мцРНК;
 - б) мРНК;
 - в) гяРНК;
 - г) мяРНК;
 - д) тРНК.
5. В какой из молекул нуклеиновых кислот межнуклеотидные связи более мобильные?
 - а) РНК;
 - б) мобильность межнуклеотидных связей как в ДНК, так и в РНК одинакова;
 - в) ДНК.
6. Каковы функции тРНК?
 - а) являются первичными транскриптами и имеют такую же длину, как и гены, с которых они скопированы, другие — частично процессированы и утратили ряд интронов;
 - б) функции не установлены;
 - в) несет информацию, обеспечивающую синтез специфического белка непосредственно на ней самой, а также информацию о времени, количестве, месте и условиях синтеза этого белка;
 - г) структурная основа для формирования рибонуклеопротеинового тьяжа;
 - д) акцептирование аминокислот и перенос их в белоксинтезирующий аппарат клетки.
7. РНК содержит:
 - а) рибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин;

- б) дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, урацил;
 - в) рибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, урацил;
 - г) дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин.
8. Как называется фермент, осуществляющий релаксацию сверхспирализованных молекул ДНК, снимая их внутреннее напряжение путем внесения одно- и двуцепочечных разрывов с последующим их восстановлением (лигированием).
- а) ДНК-лигаза;
 - б) ДНК-полимераза;
 - в) ДНК-топоизомераза;
 - г) дезоксириботидпиримидинфототлиаза.
9. А- и Т-нуклеотиды относятся к пиримидиновым нуклеотидам.
- а) верно;
 - б) неверно.
10. Молекула РНК представляет собой неразветвленную полинуклеотидную цепь.
- а) верно;
 - б) неверно.
11. Самые крупные молекулы РНК содержатся в рибосомах, рРНК.
- а) верно;
 - б) неверно.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

12. Какие виды РНК отмечаются как у прокариот, так и эукариот?
- а) матричная РНК;
 - б) малая цитоплазматическая РНК;
 - в) гетерогенная ядерная РНК;
 - г) рибосомная 28S РНК;
 - д) малая ядерная РНК;
 - е) рибосомная 18S РНК;
 - ж) транспортная РНК;
 - з) рибосомная 5S РНК;
 - и) рибосомная 5,8S РНК;
 - к) рибосомная 23S РНК;
 - л) рибосомная 16S РНК.
13. Кто определил третичную структуру тРНК?
- а) Ф.Сангер;
 - б) А.Максам;
 - в) У. Гилберт;
 - г) Р. Холи;
 - д) Дж. Уотсон;
 - е) Ф. Крик;
 - ж) Р. Франклин;
 - з) М. Уилкинс;
 - и) С. Ким;
 - к) А. Рич;
 - л) А. Клут.
14. Где в клетках эукариот содержится ДНК?
- а) в ядре;
 - б) в митохондриях;
 - в) в пластидах;

- г) в комплексе Гольджи;
- д) в цитоплазме;
- е) в рибосомах.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

15. Каков диаметр спирали молекулы ДНК (в нм)? Написать ответ, округляя до десятых.

Вариант 2

Вопросы группы А (один правильный ответ)

1. В какой конформации чаще всего находится углевод в полирибонуклеотидах?
 - a. 3'-эндоконформацией;
 - b. 2'-эндоконформацией;
 - c. 3'-эндоконформации и в 2'-эндоконформации.
2. РНК углеводный компонент состоит из ...
 - a. D-рибозы;
 - b. D-2-дезоксирибоза;
 - c. L-рибозы;
 - d. L-2-дезоксирибозы.
3. Фрагмент ДНК содержит 30000 А-нуклеотидов. Для удвоения фрагмента требуется...
 - a. А — 60000, Т — 60000;
 - b. А — 15000, Т — 15000;
 - c. А — 30000, Т — 30000;
 - d. данных для ответа недостаточно.
4. Какой связью соединены между собой мономерные остатки в нуклеиновых кислотах?
 - a. фосфодиэфирными связями;
 - b. водородными связями;
 - c. стэкинг-взаимодействиями;
 - d. Ван-дер-Вальсовыми взаимодействиями;
 - e. N-гликозидной связью.
5. Каковы функции рРНК?
 - a. являются первичными транскриптами и имеют такую же длину, как и гены, с которых они скопированы, другие — частично процессированы и утратили ряд интронов;
 - b. функции не установлены;
 - c. несет информацию, обеспечивающую синтез специфического белка непосредственно на ней самой, а также информацию о времени, количестве, месте и условиях синтеза этого белка;
 - d. структурная основа для формирования рибонуклеопротеинового тьяжа;
 - e. акцептирование аминокислот и перенос их в белоксинтезирующий аппарат клетки.
6. Кто выяснил первичную структуру аланиновой тРНК?
 - a. Дж. Уотсон;
 - b. Ф. Крик;
 - c. М. Уилкинс;
 - d. Р. Франклин;
 - e. Т. Чек;
 - f. Р. Холи.
7. Какой вид РНК называют U-РНК?

- a. мцРНК;
 - b. мРНК;
 - c. гяРНК;
 - d. тРНК;
 - e. мяРНК.
8. Как называются мономерные белки, которые релаксируют ДНК без затраты энергии путем внесения одноцепочечных разрывов.
- a. ДНК–топоизомераза II;
 - b. ДНК–полимераза;
 - c. дезоксириботидпиримидинфотолиаза;
 - d. ДНК–лигаза;
 - e. ДНК–топоизомераза I.
9. Азотистые основания в РНК представлены аденином, гуанином, тиминном, цитозинном.
- a. верно;
 - b. неверно.
10. Молекула РНК состоит из двух комплементарно связанных и антипараллельно направленных полинуклеотидных цепей.
- a. верно;
 - b. неверно.
11. Цепи нуклеотидов в молекуле ДНК антипараллельны.
- a. верно;
 - b. неверно.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

12. Какие виды РНК отмечаются у прокариот?
- a. матричная РНК;
 - b. малая цитоплазматическая РНК;
 - c. гетерогенная ядерная РНК;
 - d. рибосомная 28S РНК;
 - e. малая ядерная РНК;
 - f. рибосомная 18S РНК;
 - g. транспортная РНК;
 - h. рибосомная 5S РНК;
 - i. рибосомная 5,8S РНК;
 - j. рибосомная 23S РНК;
 - k. рибосомная 16S РНК.
13. Кто предложили модель структуры ДНК в виде двойной спирали?
- a. Ф.Сангер;
 - b. А.Максам;
 - c. У. Гилберт;
 - d. Р. Холли;
 - e. Дж. Уотсон;
 - f. Ф. Крик;
 - g. Р. Франклин;
 - h. М. Уилкинс.
14. Где образуются РНК?
- a. в ядре;
 - b. в ядрышках;
 - c. в комплексе Гольджи;
 - d. в рибосомах;
 - e. в митохондриях;

- f. в цитоплазме;
в пластидах.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

15. Напишите последовательность ДНК, комплементарную 5'CTG CCA TTG TCA GAC TCC 3'.

Вариант 3

Вопросы группы А (один правильный ответ)

1. У нуклеотидной единицы с какой конформацией размер углеводного остатка имеет меньшую длину?
 - a. 3'-эндоконформацией;
 - b. 2'-эндоконформацией;
 - c. размеры углеводного остатка не зависят от конформации нуклеотидной единицы.
2. ДНК содержит:
 - a. рибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, Тимин;
 - b. дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, урацил;
 - c. рибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, урацил;
 - d. дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин.
3. Кто выяснил первичную структуру валиновой тРНК?
 - a. Дж. Уотсон;
 - b. Ф. Крик;
 - c. М. Уилкинс;
 - d. Р. Франклин;
 - e. Т. Чек;
 - f. Р. Холли;
 - g. А.А. Баев.
4. Мономерными звеньями ДНК и РНК являются
 - a. нуклеозид;
 - b. гетероциклическое основание;
 - c. дезоксирибоза;
 - d. рибоза;
 - e. нуклеотид.
5. Стакинг-взаимодействия гетероциклических оснований нуклеиновых кислот обусловлены ...
 - a. водородными связями;
 - b. фосфодиэфирными связями;
 - c. Ван-дер-Вальсовыми силами;
 - d. N-гликозидной связью.
6. Каковы функции мРНК?
 - a. являются первичными транскриптами и имеют такую же длину, как и гены, с которых они скопированы, другие — частично процессированы и утратили ряд интронов;
 - b. функции не установлены;

- c. несет информацию, обеспечивающую синтез специфического белка непосредственно на ней самой, а также информацию о времени, количестве, месте и условиях синтеза этого белка;
 - d. структурная основа для формирования рибонуклеопротеинового тьяжа;
 - e. акцептирование аминокислот и перенос их в белоксинтезирующий аппарат клетки.
- 7. Какая ДНК-топоизомераза функционирует в виде димеров (у эукариот) и тетрамеров (у прокариот), осуществляя АТР-зависимое расщепление обеих цепей ДНК с последующим переносом цепей через разрыв и его лигированием?
 - a. ДНК–топоизомераза I;
 - b. данное высказывание правомочно как для ДНК–топоизомераза I, так и ДНК–топоизомеразы II;
 - c. ДНК–топоизомераза II.
- 8. Какие соотношения неверны для молекулы ДНК ?
 - a. $A+Ц = Г+Т$;
 - b. $A = Т$;
 - c. $Г = Ц$;
 - d. $Г+A = Ц+Т$;
 - e. $A+Т = Г+Ц$
- 9. В состав нуклеотидов ДНК входит сахар рибоза.
 - a. верно;
 - b. неверно.
- 10. Молекулы РНК образуются в результате самоудвоения, репликации.
 - a. верно;
 - b. неверно.
- 11. Самые крупные молекулы РНК содержатся в рибосомах, рРНК.
 - a. верно;
 - b. неверно.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

- 12. Какие виды РНК отмечаются у эукариот?
 - a. матричная РНК;
 - b. малая цитоплазматическая РНК;
 - c. гетерогенная ядерная РНК;
 - d. рибосомная 28S РНК;
 - e. малая ядерная РНК;
 - f. рибосомная 18S РНК;
 - g. транспортная РНК;
 - h. рибосомная 5S РНК;
 - i. рибосомная 5,8S РНК;
 - j. рибосомная 23S РНК;
 - k. рибосомная 16S РНК.
- 13. Кто предсказали существование мРНК?
 - a. Ф.Сангер;
 - b. А.Максам;
 - c. У. Гилберт;
 - d. Р. Холли;
 - e. Дж. Уотсон;
 - f. Ф. Крик;
 - g. Р. Франклин;
 - h. М. Уилкинс;

- i. С. Ким ;
- j. А. Рич;
- k. А. Клут;
- l. А.Н. Белозерский ;
- m. А.С. Спирин.

14. Отметьте пуриновые азотистые основания.

- a. тимин;
- b. цитозин;
- c. гуанин;
- d. аденин.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

15. С каким интервалом уложены стопкой гидрофобные пуриновые и пиримидиновые основания обеих цепей (в нм)? Написать ответ, округляя до сотых.

Вариант 4

Вопросы группы А (один правильный ответ)

1. Кто открыл ДНК-полимеразу?
 - a. Дж. Уотсон;
 - b. Р. Франклин;
 - c. Ф. Крик;
 - d. М. Уилкинс;
 - e. Т. Чек;
 - f. Ф. Мишер;
 - g. У. Эстбюри;
 - h. А. Корнберг.
2. Какую конформацию имеют в обычных формах полинуклеотидов мономерные звенья?
 - a. син-конформацию;
 - b. анти-конформацию и син-конформацию;
 - c. анти-конформацию.
3. ДНК углеводный компонент состоит из ...
 - a. D-рибозы;
 - b. D-2-дезоксирибозы;
 - c. L-рибозы;
 - d. L-2-дезоксирибозы.
4. Фрагмент ДНК содержит 30000 нуклеотидов. Сколько свободных нуклеотидов потребуется для удвоения данного фрагмента?
 - a. 60000;
 - b. 45000;
 - c. 15000;
 - d. 30000.
5. Связь между углеводным остатком и гетероциклическим основанием в нуклеотиде осуществляется с помощью ...
 - a. N-гликозидной связи;
 - b. фосфодиэфирных связей;
 - c. водородных связей;
 - d. стэкинг-взаимодействий;
 - e. Ван-дер-Вальсовыми взаимодействиями.
6. Каковы функции мцРНК?

- a. являются первичными транскриптами и имеют такую же длину, как и гены, с которых они скопированы, другие — частично процессированы и утратили ряд интронов;
 - b. функции не установлены;
 - c. несет информацию, обеспечивающую синтез специфического белка непосредственно на ней самой, а также информацию о времени, количестве, месте и условиях синтеза этого белка;
 - d. структурная основа для формирования рибонуклеопротеинового тья;
 - e. акцептирование аминокислот и перенос их в белоксинтезирующий аппарат клетки.
7. Нуклеиновые кислоты являются ...
- a. биологическими мономерами;
 - b. элементоорганическими полимерами;
 - c. полисахаридами;
 - d. биологическими полимерами.
8. ДНК из какого семейства имеет один малый желобок, через который проходит ось спирали?
- a. B;
 - b. C;
 - c. A;
 - d. Z;
 - e. D.
9. В состав нуклеотидов РНК входит сахар рибоза.
- a. верно;
 - b. неверно.
10. Нуклеотиды РНК способны образовывать водородные связи между собой, но это внутрицепочечные, а не межцепочечные соединения комплементарных нуклеотидов.
- a. верно;
 - b. неверно.
11. Цепи РНК значительно длиннее молекул ДНК.
- a. верно;
 - b. неверно.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

12. Выберите из предложенных ниже цели и задачи молекулярной биологии.
- a. создание методов диагностики и лечения генетических болезней, вирусных заболеваний;
 - b. изучение молекулярных основ эволюции, дифференцировки, био-разнообразия, развития и старения, канцерогенеза, иммунитета и др. ;
 - c. создание новых биотехнологии производства пищевых продуктов и разнообразных биологически активных соединений (гормонов, анти-гормонов, релизинг-факторов, энергоносителей и др.) ;
 - d. геномная дактилоскопия; создание банков генов;
 - e. расшифровка структуры геномов;
 - f. выявление механизмов действия генов, определяющих формирование ЦНС и экспрессирующихся в мозге;
 - g. установление причин возникновения наследственных болезней че-ловека и разработки способности их лечения.
13. Кто разработал методы быстрого определения первичной структуры ДНК?

- a. Ф.Сангер;
- b. А.Максам;
- c. У. Гилберт;
- d. Р. Холли;
- e. Дж. Уотсон;
- f. Ф. Крик;
- g. Р. Франклин;
- h. М. Уилкинс.

14. Отметьте пуриновые азотистые основания.

- a. тимин;
- b. цитозин;
- c. гуанин;
- d. аденин.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

15. Сколько типов ДНК–топоизомераз можно выделить по механизму действия?

Вариант 5

Вопросы группы А (один правильный ответ)

1. Нуклеозидом является ...
 - a. аденин;
 - b. аденозингидролаза;
 - c. прион;
 - d. цитидин;
 - e. аденозинмонофосфат;
 - f. гуанозин.
2. Кто получил первую рентгенограмму ДНК?
 - a. Дж. Уотсон;
 - b. Р. Франклин;
 - c. Ф. Крик;
 - d. М. Уилкинс;
 - e. Т. Чек;
 - f. Ф. Мишер;
 - g. У. Эстбюри.
3. Фрагмент ДНК содержит 30000 А-нуклеотидов и 40000 Ц-нуклеотидов. Сколько в данном фрагменте Т- и Г-нуклеотидов?
 - a. Т — 30000, Г — 40000;
 - b. Т — 40000, Г — 30000;
 - c. Т — 60000, Г — 80000;
 - d. данных для ответа недостаточно.
4. Каковы функции мРНК?
 - a. являются первичными транскриптами и имеют такую же длину, как и гены, с которых они скопированы, другие — частично процессированы и утратили ряд интронов;
 - b. функции не установлены;
 - c. несет информацию, обеспечивающую синтез специфического белка непосредственно на ней самой, а также информацию о времени, количестве, месте и условиях синтеза этого белка;
 - d. структурная основа для формирования рибонуклеопротеинового тьяжа;
 - e. акцептирование аминокислот и перенос их в белоксинтезирующий аппарат клетки.

5. Сколько водородных связей между G и C в структуре ДНК?
- 0;
 - 1;
 - 2;
 - 3;
 - 4;
 - 2.
6. Кто является первооткрывателем аутосплайсинга РНК?
- Дж. Уотсон;
 - Ф. Крик;
 - М. Уилкинс;
 - Р. Франклин;
 - Т. Чек.
7. Где расположены гидрофильные пентозофосфатные остовы цепей молекулы ДНК?
- на внешней стороне спирали;
 - могут находиться как на внешней, так и на внутренней стороне спирали;
 - на внутренней стороне спирали.
8. Какими типами взаимодействий определяется специфическая макромолекулярная структура ДНК?
- стэкинг-взаимодействиями;
 - взаимодействиями между основаниями в комплементарных парах;
 - взаимодействиями между основаниями в комплементарных парах и стэкинг-взаимодействиями.
9. Между А- и Т-нуклеотидами 2 водородные связи, между Г- и Ц-нуклеотидами 3 водородные связи.
- верно;
 - неверно.
10. РНК обеспечивают синтез белков в клетке.
- верно;
 - неверно.
11. Цепи нуклеотидов в молекуле ДНК антипараллельны.
- верно;
 - неверно.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

12. Какова роль РНК в репликации ДНК?
- выступает в роли затравок (праймеров);
 - необходима для инициации синтеза комплементарных цепей ДНК;
 - выполняет роль регулятора инициации репликации ДНК в точках начала репликации;
 - выступает в роли матрицы при синтезе ДНК;
 - участвует в процессе суперспирализации ДНК;
 - осуществляет сшивку участков молекулы ДНК;
 - участвует в процессе репарации ДНК.
13. Чем отличаются разные типы РНК?
- первичной структурой;
 - последовательностью нуклеотидов;
 - функциями в клетке;
 - молекулярной массой.
14. Где в клетках эукариот содержится ДНК?

- a. в ядре;
- b. в митохондриях;
- c. в пластидах;
- d. в комплексе Гольджи ;
- e. в цитоплазме;
- f. в рибосомах.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

15. Одна цепь участка ДНК имеет следующую последовательность оснований 5' GTAGCCTACCCATAGG 3'. Какова будет последовательность мРНК?

Комплект тестов № 2

Вариант 1

Вопросы группы А (один правильный ответ)

1. «Незаконная» рекомбинация - это ...
 - a. рекомбинация, осуществляющаяся на коротких специализированных последовательностях нуклеотидов;
 - b. рекомбинация, в результате которой происходят негомологичные обмены;
 - c. рекомбинация между отдельными участками гомологичной ДНК, разбросанной по геному;
 - d. рекомбинация между молекулами ДНК с протяженными участками гомологии.
2. Главный белок транспозиций ...
 - a. люцифераза;
 - b. гемоглобин;
 - c. убиквитин;
 - d. прион;
 - e. RecBCD-нуклеаза;
 - f. RecA;
 - g. транспозаза;
 - h. пептидилпролилизмераза.
3. Как называют пары эндонуклеаз рестрикции, имеющих специфичность к распознаванию одинаковых последовательностей, но иногда отличающихся по наличию метилированных нуклеотидных остатков, и разрезающих эти последовательности в одинаковых местах?
 - a. изокаудомер;
 - b. гетерошизомер;
 - c. изошизомер.
4. Белки теплового шока - это ...
 - a. фолдолазы;
 - b. шапероны;
 - c. шапероны и фолдолазы.
5. Как называются рестриктазы, которые узнают нужную последовательность и разрезают двухцепочную молекулу ДНК, отступив определённое число нуклеотидных пар от её конца (или в нескольких точках на разном удалении от сайта узнавания). При этом образуются фрагменты ДНК либо с ровными (тупыми) концами, либо с выступающими (липкими) 5'- или 3'-концами. Эти рестриктазы узнают асимметричные сайты?
 - a. рестриктазы второго типа;
 - b. рестриктазы третьего промежуточного типа;

- с. рестриктазы первого типа.
6. Какая система рестрикции и модификации имеет следующие особенности: сайты являются палиндромами, т. е. читаются одинаково с обеих сторон (с учетом полярности цепей); метилаза и рестриктаза — отдельные ферменты; гидролиз производится в области сайта узнавания (и метилирования), в строго определенном месте; при этом места гидролиза на обеих цепях ДНК не вполне совпадают, отчего образующиеся фрагменты ДНК имеют т. н. «липкие» концы (небольшие одноцепочечные участки, способные к спариванию).
- система второго типа;
 - данная характеристика может принадлежать как системе первого, так и второго типа;
 - система первого типа.
7. Какой белок из группы Ruv узнает комплекс Ruv—полухиазма и, используя энергию АТФ и работая как ДНК-хеликаза, осуществляет миграцию полухиазмы в том же направлении, что и RecA-белок *in vitro*, но гораздо эффективнее?
- RuvB;
 - RuvC;
 - RuvA.
8. Белок ARF, или p19ARF связываясь с p53 ...
- активирует его распад;
 - эффекты активации/инактивации белка p53 зависят от конкретного микроокружения;
 - ингибирует его распад.
9. Кому принадлежит идея, в которой рассматриваются белки как инфекционные агенты?
- С. Прузинер;
 - С. Гаджузек;
 - А.С. Спирин;
 - Р. Холлидей;
 - Х. Анфинсен.
10. О каком способе сворачивания белков свидетельствует приведенный ниже пример? Фермент (протеиндисульфидизомераза, или ПДИ), катализирующий перемещение в новосинтезируемых белках дисульфидных связей, для правильного замыкания этих связей должен присутствовать во время трансляции. Если его добавить в белоксинтезирующую смесь, составленную *in vitro*, позже, у белка оказывается неправильная структура и он лишен активности.
- пост-трансляционном;
 - ко-трансляционном;
 - ко-трансляционном и пост-трансляционном.
11. Какова энергозависимость апоптоза?
- апоптоз - энергонезависимый процесс;
 - энергозависимость апоптоза связана с конкретными условиями в которых находится клетка и организм;
 - апоптоз - энергозависимый процесс.
12. Общая, или генерализованная, рекомбинация - это ...
- рекомбинация, осуществляющаяся на коротких специализированных последовательностях нуклеотидов;
 - рекомбинация, в результате которой происходят негомлогичные обмены;
 - рекомбинация между отдельными участками гомологичной ДНК, разбросанной по геному;

- d. рекомбинация между молекулами ДНК с протяженными участками гомологии.
- 13. Как называются рестриктазы, распознающие совершенно разные последовательности, но образующие одинаковые концы?
 - a. изокаудомер;
 - b. гетерошизомер;
 - c. изошизомер.
- 14. Какое основание является акцептором метильной группы в ДНК у эукариот?
 - a. гуанин;
 - b. цитозин;
 - c. тимин;
 - d. аденин.
- 15. Синтез шаперонов, если клетка относительно долго пребывает в стрессовых условиях ...
 - a. не изменяется;
 - b. зависит от типа стрессового воздействия;
 - c. значительно возрастает.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

- 16. Выберите из нижеперечисленных факторы, приводящие к активации белка RecA?
 - a. одноцепочечная ДНК;
 - b. АТФ;
 - c. ГТФ;
 - d. ТТФ;
 - e. ЦТФ;
 - f. одноцепочечная РНК;
 - g. двуцепочечная ДНК;
 - h. двуцепочечная РНК.
- 17. Какие из нижеперечисленных болезней вызываются прионами?
 - a. сальмонеллез;
 - b. бешенство;
 - c. болезнь Яценко-Кушинга;
 - d. чесотка;
 - e. синдром Якобсона;
 - f. губчатая энцефалопатия;
 - g. болезнь Крейцфельда-Якоба;
 - h. болезнь куру;
 - i. скрепи.
- 18. Выберите из нижеперечисленного примеры прекращения действия положительного фактора, вызывающие «апоптоз по команде».
 - a. потеря клеткой связи с опорой и остановка поступления положительных сигналов от интегринов;
 - b. гибель клеток функционального слоя эндометрия вследствие спада половых гормонов;
 - c. гибель начальных клеток кроветворных рядов в отсутствие КСФ;
 - d. сигнал от кадгерин, при контактном торможении;
 - e. глюкокортикоиды (в отношении лимфоцитов), а также мембраносвязанный Fas-лиганд (в отношении клеток с Fas-рецепторами).
- 19. Как называются факторы, приводящие к активации каспаз и высвобождающиеся из митохондрий (при повышении проницаемости мембран)?
 - a. фодрин;

- b. фосфолипаза А;
- c. протеинкиназа С;
- d. протеинфосфатаза PTEN ICE (interleukin-converting enzymes);
- e. белки семейства IAP (Inhibitors of Apoptosis);
- f. цитохром с;
- g. протеаза AIF (Apoptosis Inducing Factor).

20. Белок p53 ...

- a. активирует гены белков (Bcl-2, Bcl-x), закрывающих каналы;
- b. инактивирует гены белков (Bax), открывающих каналы;
- c. инактивирует гены белков (Bcl-2, Bcl-x), закрывающих каналы;
- d. активирует гены белков (Bax), открывающих каналы.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

21. В шаперониновом комплексе GroEL/GroES каким количеством молекул GroEL образованы стенки и дно котла (напишите цифру)?
22. Дайте определение генетической рекомбинации.
23. Дайте определение апоптоза.

Вариант 2

Вопросы группы А (один правильный ответ)

1. Как называется рекомбинация между молекулами ДНК с протяженными участками гомологии?
 - a. «незаконная» рекомбинация;
 - b. конверсия генов;
 - c. эктопическая рекомбинация;
 - d. сайт специфичная рекомбинация;
 - e. общая, или генерализованная, рекомбинация.
2. Как изменяется у животных и человека с возрастом содержание 5-МЦ в ДНК разных органов?
 - a. возрастает;
 - b. не изменяется;
 - c. снижается.
3. Как называется белок, который катализирует перемещение в белках дисульфидных связей. Под его влиянием в сворачивающемся белке разрываются одни и вместо них замыкаются другие дисульфидные связи?
 - a. люцифераза;
 - b. убиквитин;
 - c. прион;
 - d. гемоглобин;
 - e. пептидилпролиллизераза;
 - f. протеиндисульфидизомераза;
 - g. RecBCD-нуклеаза;
 - h. RecA.
4. Какие белки являются прямым орудием апоптоза в клетке?
 - a. белки, ответственные за синтез ДНК;
 - b. белки, ответственные за биосинтез белковых молекул;
 - c. белки, ответственные за изменение структуры плазмолеммы.
5. Как называют рестриктазы, распознающие совершенно разные последовательности, но образующие одинаковые концы?
 - a. изокаудомер;
 - b. гетерошизомер;

- с. изошизомер.
- 6. Белок Mdm2 ...
 - а. активирует активность белка p53;
 - б. эффекты активации/инактивации белка p53 зависят от конкретного микроокружения;
 - с. ингибирует активность белка p53.
- 7. Как называются белки фолдинга, обладающие следующими свойствами: они требуются в количествах, близких к стехиометрическим, т. е. сравнимых по величине с концентрацией сворачиваемых белков; участвуют в стабилизации не ковалентных (слабых связей), они не входят в состав конечных продуктов фолдинга, какими бы сложными олигомерными образованиями эти продукты ни были?
 - а. убиквитин;
 - б. шаперонины;
 - с. шапероны;
 - д. фолдолазы.
- 8. Какие элементы клетки наиболее чувствительны к окислительному стрессу?
 - а. рибосомы;
 - б. центриоли;
 - с. мембрана ядер и митохондрий;
 - д. микротрубочки и микрофиламенты.
- 9. Как называются рестриктазы, которые узнают определённую последовательность нуклеотидов и разрезают двухцепочную молекулу ДНК неподалёку от этой последовательности в произвольной точке и само место разреза не строго специально?
 - а. рестриктазы второго типа;
 - б. рестриктазы третьего промежуточного типа;
 - с. рестриктазы первого типа.
- 10. Какой белок из группы Ruv узнает комплекс Ruv-полухиазма, связывается с ним и в определённый момент разрезает полухиазму?
 - а. RuvB;
 - б. RuvC;
 - с. RuvA.
- 11. Кто автор модели общей рекомбинации?
 - а. С. Прузинер;
 - б. С. Гаджузек;
 - с. А.С. Спирин;
 - д. Р. Холлидей;
 - е. Х. Анфинсен.
- 12. О каком способе сворачивания белков свидетельствует приведенный ниже пример? При синтезе белковых субъединиц гемоглобина они приобретают способность связывать гем еще до окончания трансляции — по достижении примерно двух третей своей полной длины.
 - а. пост-трансляционном;
 - б. ко-трансляционном;
 - с. ко-трансляционном и пост-трансляционном.
- 13. При каком типе рекомбинации главную роль в синапсисе играет взаимное узнавание белков, связанных с рекомбинационными сайтами. Эти сайты совсем короткие, и гомология между ними непосредственно для синапсиса несущественна. Она важна для связывания со специфическими белками и для обмена цепями между сайтами.
 - а. «незаконная» рекомбинация;

- b. конверсия генов;
 - c. эктопическая рекомбинация;
 - d. сайт специфичная рекомбинация;
 - e. общая, или генерализованная, рекомбинация.
14. Различаются ли белки по средней продолжительности жизни своих молекул?
- a. не различаются;
 - b. значительно различаются.
15. У каких организмов частота рекомбинаций на единицу генома больше?
- a. эукариот;
 - b. прокариот;
 - c. различия отсутствуют.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

16. Выберите из нижеперечисленных функции белка RecA?
- a. репарация;
 - b. рекомбинация;
 - c. трансляция;
 - d. транскрипция;
 - e. фолдинг;
 - f. процессинг;
 - g. сплайсинг.
17. Выберите из нижеперечисленных примеров негативные факторы, вызывающие «апоптоз по команде».
- a. потеря клеткой связи с опорой и остановка поступления положительных сигналов от интегринов;
 - b. гибель клеток функционального слоя эндометрия вследствие спада половых гормонов;
 - c. гибель начальных клеток кроветворных рядов в отсутствие КСФ;
 - d. сигнал от кадгеринов, при контактном торможении;
 - e. глюкокортикоиды (в отношении лимфоцитов), а также мембраносвязанный Fas-лиганд (в отношении клеток с Fas-рецепторами).
18. Какие из нижеперечисленных белков при апоптогенных сигналах перемещаются к митохондриальным мембранам, где способствуют открытию каналов для протеазы AIF и цитохрома c?
- a. Bcl-2;
 - b. Bcl-x;
 - c. A1/Bf11;
 - d. протеинкиназа PKB/Akt;
 - e. Bax;
 - f. Bad;
 - g. Bak;
 - h. Bid.
19. Выберите из нижеприведенного пункты, соответствующие морфологическому описанию некроза.
- a. весь этот процесс может завершиться очень быстро — за 1 ч. Но его последствия столь значительны;
 - b. заканчивается этот процесс разрывом плазмолеммы и высвобождением продуктов клеточного распада в межклеточную среду. Это вызывает, повреждение соседних клеток, начало воспалительного процесса (расширение сосудов, миграцию лейкоцитов и т.д.);

- c. хроматин вовлекается в морфологически различимые события не сразу, а к середине или к концу процесса. Вначале он конденсируется у ядерной мембраны. Его массы не четко очерчены по краям;
- d. из-за повреждения лизосомальных мембран происходит хаотичное самопереваривание клетки ферментами лизосом;
- e. уже на ранних стадиях повреждаются плазмолемма и другие мембраны. Их проницаемость для воды и для ионов повышается. Это вызывает набухание клетки в целом, ядра и других мембранных структур;
- f. этот процесс развивается при очень сильном повреждении клетки или столь же сильном изменении условий ее существования (прекращение кровотока в близлежащих сосудах);
- g. объем клетки при этом процессе возрастает;
- h. морфологические стадии этого процесса совершаются довольно быстро (за несколько часов);
- i. конденсация хроматина и некоторое сжатие клетки (из-за конденсации цитоплазмы);
- j. фрагментация ядра и цитоплазмы с образованием отшнурованных клеточных фрагментов;
- k. фагоцитоз отшнурованных клеточных фрагментов окружающими клетками;
- l. наблюдается быстрый фагоцитоз, содержимое погибшей клетки в межклеточную среду не попадает и реакции воспаления не вызывает.

20. Какие из нижеперечисленных функций приписываются к шаперонам?

- a. участие в некоторых видах внутриклеточного транспорта белков: в частности, в лизосомы (для белков, «отслуживших» свой срок и не поддающихся фолдингу) и в митохондрии; поддержание ряда белков в определенной конформации, в состоянии как бы незавершенного фолдинга;
- b. контроль за рефолдингом;
- c. обеспечение правильного фолдинга новообразованных белков;
- d. предупреждение агрегации новых белков;
- e. предупреждение «неправильных» внутренних (в пределах одной пептидной цепи) взаимодействий;
- f. лабилизация «неправильных» слабых связей (если они все-таки образовались) с тем, чтобы пептидная цепь не оказывалась зафиксированной в «неправильной» конформации, а могла достичь наиболее оптимальной.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

- 21. В шаперониновом комплексе GroEL/GroES сколько имеется котлов (напишите количество цифрой)?
- 22. Как называется эндонуклеаза, осуществляющая разрешение полухиазмы?
- 23. Дайте определение каспаз.

Вариант 3

Вопросы группы А (один правильный ответ)

- 1. Как называется рекомбинация между отдельными участками гомологичной ДНК, разбросанной по геному?
 - a. «незаконная» рекомбинация;

- b. конверсия генов;
 - c. эктопическая рекомбинация;
 - d. сайт специфичная рекомбинация;
 - e. общая, или генерализованная, рекомбинация.
2. Как называется белок, который катализирует переход радикалов в области пептидной связи пролина из транс-конфигурации в цис-конфигурацию и обратно?
- a. люцифераза;
 - b. убиквитин;
 - c. прион;
 - d. гемоглобин;
 - e. пептидилпролилизмераза;
 - f. протеиндисульфидизомераза;
 - g. RecBCD-нуклеаза;
 - h. RecA.
3. Как называют фермент, узнающий такую же последовательность, но разрезающий её по-другому?
- a. изокаудомер;
 - b. гетерошизомер;
 - c. изошизомер.
4. Какова функция белков Bax, Bad, Bak, Bid, участвующих в процессе апоптоза?
- a. ингибирование апоптоза;
 - b. стимуляция некроза;
 - c. стимуляция апоптоза;
 - d. ингибирование некроза.
5. Как называются белки фолдинга, обладающие следующими свойствами: они требуются в количествах, близких к стехиометрическим, т. е. сравнимых по величине с концентрацией сворачиваемых белков; участвуют в стабилизации ковалентных, они не входят в состав конечных продуктов фолдинга, какими бы сложными олигомерными образованиями эти продукты ни были?
- a. убиквитин;
 - b. шаперонины;
 - c. шапероны;
 - d. фолдолазы.
6. Как называются неактивные предшественники каспаз?
- a. каспазки;
 - b. каспазюльки;
 - c. протокаспазы;
 - d. каспазоны;
 - e. прокаспазы.
7. Как называются рестриктазы, которые узнают определённую последовательность и разрезают двойную спираль ДНК в определённой фиксированной точке внутри этой последовательности. Рестриктазы этого типа узнают палиндромные последовательности, которые обладают центральной осью и считаются одинаково в обе стороны от оси симметрии?
- a. рестриктазы второго типа;
 - b. рестриктазы третьего промежуточного типа;
 - c. рестриктазы первого типа.
8. Какие из нижеперечисленных факторов приводят к повышению содержания белка p53?
- a. нет ростового фактора, потеряна связь с опорным субстратом или клетки контактируют друг с другом;

- b. потеряна связь с опорным субстратом или клетки контактируют друг с другом;
 - c. нет ростового фактора, потеряна связь с опорным субстратом.
- 9. Каковы функции сайт-специфической рекомбинации?
 - a. инверсия (изменение ориентации) отдельных участков ДНК в хромосомах бактерий и бактериофагов;
 - b. перестройки в последовательностях ДНК, кодирующих иммуноглобулины ;
 - c. интеграция (включение) ДНК умеренных фагов в хромосомы бактерий;
 - d. интеграция (включение) ДНК умеренных фагов в хромосомы бактерий, инверсия (изменение ориентации) отдельных участков ДНК в хромосомах бактерий и бактериофагов, перестройки в последовательностях ДНК, кодирующих иммуноглобулины.
- 10. Какой белок из группы Ruv узнает крестообразную полухиазму и нацеливает на нее другие белки группы Ruv?
 - a. RuvB;
 - b. RuvC;
 - c. RuvA.
- 11. Кто впервые экспериментально доказал существование фолдинга белка?
 - a. С. Прузинер;
 - b. С. Гаджузек;
 - c. А.С. Спирин;
 - d. Р. Холлидей;
 - e. Х. Анфинсен.
- 12. На каких этапах жизненного цикла клетки возможно прохождение рекомбинации?
 - a. во время митоза;
 - b. во время мейоза;
 - c. во время мейоза и митоза.
- 13. О каком способе сворачивания белков свидетельствует приведенный ниже пример? Фермент светлячков люцифераза после денатурации восстанавливает свою активность весьма долго. В то же время он оказывается активным сразу после образования на рибосоме.
 - a. пост-трансляционном;
 - b. ко-трансляционном;
 - c. ко-трансляционном и пост-трансляционном.
- 14. При каком типе рекомбинации молекулы ДНК узнают друг друга путем прямого сопоставления их последовательностей через посредство рекомбиназ типа белка RecA. Для этого в ДНК вводятся специальные пресинаптические повреждения, высвобождающие одноцепочечные участки ДНК, что и лежит в основе узнавания гомологичных последовательностей.
 - a. «незаконная» рекомбинация;
 - b. конверсия генов;
 - c. эктопическая рекомбинация;
 - d. сайт специфичная рекомбинация;
 - e. общая, или генерализованная, рекомбинация.
- 15. Как изменяется при апоптозе трансмембранный потенциал митохондрий?
 - a. повышается;
 - b. не изменяется;
 - c. снижается.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

16. Как называется инфекционный агент белковой природы?
- a. пептидилпролилизомераза;
 - b. протеиндисульфидизомераза;
 - c. шаперонины;
 - d. фолдолазы;
 - e. шапероны;
 - f. прион;
 - g. антишаперонины.
17. Модель Холлидея
- a. асимметрична;
 - b. симметрична.
18. Выберите из нижеперечисленных факторы, вызывающие «апоптоз изнутри».
- a. гибель стимулированных антигеном лимфоцитов при длительном отсутствии антигена;
 - b. усиление катаболизма белков тканей;
 - c. клетка — вполне жизнеспособна, но, с позиций целостного организма, она является ненужной или даже вредной;
 - d. цитолитическое действие Т-киллеров на клетки-мишени;
 - e. чрезмерные (нерепарируемые или плохо репарируемые) повреждения хромосом: многочисленные разрывы ДНК, нарушения ее конформации, сшивки между цепями, неправильная сегрегация хромосом и т. д.;
 - f. серьезные повреждения внутриклеточных мембран (митохондрий) в результате перекисного окисления их липидов;
 - g. деление клетки.
19. Какие из нижеперечисленных соединений являются ингибиторами каспаз?
- a. фодрин;
 - b. актин;
 - c. фосфолипаза А;
 - d. протеинкиназа С;
 - e. протеинфосфатаза PTEN;
 - f. ICE (interleukin-converting enzymes) ;
 - g. белки семейства IAP (Inhibitors of Apoptosis) ;
 - h. цитохром c;
 - i. протеаза AIF (Apoptosis Inducing Factor).
20. Выберите из нижеперечисленных эффекты, вызываемые белком p53.
- a. активируется группа генов PIG, способствуя накоплению свободных радикалов в клетке;
 - b. активизация митохондриальной «ветви» апоптоза;
 - c. остановка клеточного цикла;
 - d. стимулирует гены ряда «киллерных» рецепторов;
 - e. активирует продукты, выделяющиеся из гибнущей клетки и воздействуют на ее окружение, вызывая торможение ангиогенеза и торможение пролиферации соседних клеток.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

21. В шаперониновом комплексе GroEL/GroES сколько молекул белка GroES входит в состав крышки (напишите цифру)?
22. Дайте определение гидролаз.
23. Дайте определение некроза.

Вариант 4

Вопросы группы А (один правильный ответ)

1. Как называется рекомбинация, в результате которой происходят негомологичные обмены?
 - a. «незаконная» рекомбинация;
 - b. конверсия генов;
 - c. эктопическая рекомбинация;
 - d. сайт специфичная рекомбинация;
 - e. общая, или генерализованная, рекомбинация.
2. Выберите из нижеперечисленных белок, влияющий на активность генов апоптоза.
 - a. Bcl-2;
 - b. Bcl-x;
 - c. Bax;
 - d. p53.
3. Как называется небольшой белок (76 аминокислотных остатков), который связывается с белками, подлежащими разрушению, и «метит» их. Помеченные, таким образом, белки затем быстро разрушаются в специальных частицах.
 - a. прион;
 - b. люцифераза;
 - c. гемоглобин;
 - d. пептидилпролиллизмераза;
 - e. протеиндисульфидизомераза;
 - f. убиквитин.
4. При апоптозе гены ферментов антиоксидантной защиты ...
 - a. активируются;
 - b. активность генов не изменяется;
 - c. ингибируются.
5. Как называются пары эндонуклеаз рестрикции, имеющих специфичность к распознаванию одинаковых последовательностей, но иногда отличающихся по наличию метилированных нуклеотидных остатков, и разрезающих эти последовательности в одинаковых местах?
 - a. изокаудомер;
 - b. гетерошизомер;
 - c. изошизомер.
6. Рестриктазы второго типа ...
 - a. узнают нужную последовательность и разрезают двухцепочную молекулу ДНК, отступив определённое число нуклеотидных пар от её конца (или в нескольких точках на разном удалении от сайта узнавания). При этом образуются фрагменты ДНК либо с ровными (тупыми) концами, либо с выступающими (липкими) 5'- или 3'-концами. Эти рестриктазы узнают асимметричные сайты;
 - b. узнают определённую последовательность нуклеотидов и разрезают двухцепочную молекулу ДНК неподалёку от этой последовательности в произвольной точке и само место разреза не строго специфично;
 - c. узнают определённую последовательность и разрезают двойную спираль ДНК в определённой фиксированной точке внутри этой последовательности. Рестриктазы этого типа узнают палиндромные последовательности, которые обладают центральной осью и считаются одинаково в обе стороны от оси симметрии.

7. Какой системе рестрикции и модификации принадлежит следующая характеристика? Она функционирует как единый ферментный комплекс, включающий три субъединицы — сайт-узнающую, метилирующую и рестриктирующую. Разрыв же чужеродной ДНК осуществляется на сравнительно большом расстоянии (порядка 1000 н. п.) от сайта узнавания (и метилирования) и, видимо, в достаточно произвольном месте.
- система второго типа;
 - данная характеристика может принадлежать как системе первого, так и второго типа;
 - система первого типа.
8. Где происходит разрушение белковых молекул?
- в тех же клетках, где и синтезируются;
 - в клетках, где они не синтезировались;
 - место разрушение белковой молекулы зависит от ее типа.
9. Какова функция транспозиции?
- транскрипция;
 - трансляция;
 - рекомбинация;
 - перемещение мобильных генетических элементов;
 - репарация.
10. На какой стадии профазы I мейоза происходит процесс рекомбинации?
- зиготена;
 - диплотена;
 - лептотена;
 - диакинез;
 - пахитена.
11. Сайт-специфическая рекомбинация - это ...
- рекомбинация, осуществляющаяся на коротких специализированных последовательностях нуклеотидов;
 - рекомбинация, в результате которой происходят негомологичные обмены;
 - рекомбинация между отдельными участками гомологичной ДНК, разбросанной по геному;
 - рекомбинация между молекулами ДНК с протяженными участками гомологии.
12. Какие протеинкиназы при повреждении ДНК участвуют в передаче сигнала на белок p53?
- ДНК-протеинкиназа, белок ATM, казеинкиназа;
 - белок ATM, казеинкиназа;
 - ДНК-протеинкиназа, казеинкиназа;
 - казеинкиназа.
13. Синтез шаперонов, если клетка относительно долго пребывает в стрессовых условиях ...
- не изменяется;
 - зависит от типа стрессового воздействия;
 - значительно возрастает.
14. У каких организмов частота рекомбинаций на единицу генома больше?
- эукариот;
 - прокариот;
 - различия отсутствуют.
15. Функцией какого белка является приводить во взаимодействие одноцепочечную ДНК с гомологичным дуплексом?

- a. люцифераза;
- b. убиквитин;
- c. прион;
- d. гемоглобин;
- e. пептидилпролилизмераза;
- f. протеиндисульфидизомераза;
- g. RecBCD-нуклеаза;
- h. RecA.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

16. Какие из нижеперечисленных белков относятся к группе фолдолаз?
- a. протеиндисульфидизомераза;
 - b. пептидилпролилизмераза;
 - c. прион;
 - d. гемоглобин;
 - e. люцифераза;
 - f. убиквитин.
17. Какие из нижеперечисленных болезней вызываются прионами?
- a. сальмонеллез;
 - b. бешенство;
 - c. болезнь Яценко-Кушинга;
 - d. чесотка;
 - e. синдром Якобсона;
 - f. губчатая энцефалопатия;
 - g. болезнь Крейтцфельда-Якоба;
 - h. болезнь куру;
 - i. скрепи.
18. Выберите из нижеперечисленных факторы, вызывающие «апоптоз по команде».
- a. гибель стимулированных антигеном лимфоцитов при длительном отсутствии антигена;
 - b. усиление катаболизма белков тканей;
 - c. клетка — вполне жизнеспособна, но, с позиций целостного организма, она является ненужной или даже вредной;
 - d. цитолитическое действие Т-киллеров на клетки-мишени;
 - e. чрезмерные (нерепарируемые или плохо репарируемые) повреждения хромосом: многочисленные разрывы ДНК, нарушения ее конформации, сшивки между цепями, неправильная сегрегация хромосом и т. д. ;
 - f. серьезные повреждения внутриклеточных мембран (митохондрий) в результате перекисного окисления их липидов;
 - g. деление клетки.
19. Выберите из нижеперечисленных ядерные мишени каспаз.
- a. фодрин;
 - b. актин;
 - c. фосфолипаза А;
 - d. протеинкиназа С;
 - e. протеинфосфатаза PTEN;
 - f. ICE (interleukin-converting enzymes) ;
 - g. белки семейства IAP (Inhibitors of Apoptosis) ;
 - h. цитохром с;
 - i. протеаза AIF (Apoptosis Inducing Factor) ;

- j. ингибиторы эндонуклеаз;
 - k. регуляторные белки, контролирующие клеточный цикл;
 - l. ферменты репликации и репарации.
20. Вставьте пропущенное слово «При активации прокаспазы N-концевой домен и расщепляются на две субъединицы — большую и малую. Затем субъединицы собираются в тетрамерную структуру с двумя активными центрами».
- a. получают;
 - b. активируют;
 - c. теряют.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

21. Сколько молекул АТФ расходуется на связь или диссоциацию «крышки» с «котлом» в шаперониновом комплексе GroEL/GroES?
22. Как называется явление, при котором происходит перемещение точки перекреста цепей в полухиазме вдоль рекомбинирующих дуплексов?
23. Дайте определение метилирования ДНК.

Вариант 5

Вопросы группы А (один правильный ответ)

1. Как называется рекомбинация, осуществляющаяся на коротких специализированных последовательностях нуклеотидов?
 - a. «незаконная» рекомбинация;
 - b. конверсия генов;
 - c. эктопическая рекомбинация;
 - d. сайт специфичная рекомбинация;
 - e. общая, или генерализованная, рекомбинация.
2. Какой фермент работает как сайт-специфическая эндонуклеаза: расщепляет одноцепочечную ДНК около особой 8-нуклеотидной последовательности 5'-GCTGGTGG-3', называемой Chi-сайтом?
 - a. гемоглобин;
 - b. убиквитин;
 - c. RecBCD-нуклеаза;
 - d. транспозаза;
 - e. люцифераза;
 - f. RecA;
 - g. протеиндисульфидизомераза;
 - h. пептидилпролилизомераза.
3. Является ли распад белка p53 убиквитинзависимым?
 - a. распад белка p53 может быть как убиквитинзависимым, так и убиквитиннезависимым;
 - b. да;
 - c. нет.
4. Как называются рестриктазы, узнающая такую же последовательность, но разрезающий её по-другому?
 - a. изокаудомер;
 - b. гетерошизомер;
 - c. изошизомер.
5. Рестриктазы первого типа ...

- a. узнают нужную последовательность и разрезают двухцепочную молекулу ДНК, отступив определённое число нуклеотидных пар от её конца (или в нескольких точках на разном удалении от сайта узнавания). При этом образуются фрагменты ДНК либо с ровными (тупыми) концами, либо с выступающими (липкими) 5'- или 3'-концами. Эти рестриктазы узнают асимметричные сайты;
 - b. узнают определённую последовательность нуклеотидов и разрезают двухцепочную молекулу ДНК неподалёку от этой последовательности в произвольной точке и само место разреза не строго специально;
 - c. узнают определённую последовательность и разрезают двойную спираль ДНК в определённой фиксированной точке внутри этой последовательности. Рестриктазы этого типа узнают палиндромные последовательности, которые обладают центральной осью и считаются одинаково в обе стороны от оси симметрии.
6. Какие белки являются наиболее короткоживущими?
- a. структурные;
 - b. регуляторные.
7. На каком этапе мейозе происходит рекомбинация?
- a. метафаза II;
 - b. анафаза II;
 - c. телофаза I;
 - d. метафаза I;
 - e. телофаза II;
 - f. анафаза I;
 - g. профазы I
8. Эктопическая рекомбинация - это ...
- a. рекомбинация, осуществляющаяся на коротких специализированных последовательностях нуклеотидов;
 - b. рекомбинация, в результате которой происходят негомологичные обмены;
 - c. рекомбинация между отдельными участками гомологичной ДНК, разбросанной по геному;
 - d. рекомбинация между молекулами ДНК с протяженными участками гомологии.
9. Какой фермент катализируют перенос метильной группы от активной формы метионина (S-аденозилметионина, или SAM) на определенные азотистые основания ДНК?
- a. рестриктаза;
 - b. метилаза.
10. Где возникают первичные разрывы ДНК в начале рекомбинации?
- a. в случайных сайтах;
 - b. могут возникать как в случайных, так и в определенных сайтах ДНК;
 - c. в определенных сайтах ДНК.
11. У каких организмов частота рекомбинаций на единицу генома больше?
- a. эукариот;
 - b. прокариот;
 - c. различия отсутствуют.
12. Функцией какого белка является приводить во взаимодействие одноцепочечную ДНК с гомологичным дуплексом?
- a. люцифераза;
 - b. убиквитин;

- c. прион;
 - d. гемоглобин;
 - e. пептидилпролилизмераза;
 - f. протеиндисульфидизомераза;
 - g. RecBCD-нуклеаза;
 - h. RecA.
13. Какое основание является акцептором метильной группы в ДНК у бактерий?
- a. гуанин;
 - b. цитозин;
 - c. тимин;
 - d. аденин;
14. Различаются ли белки по средней продолжительности жизни своих молекул?
- a. не различаются;
 - b. значительно различаются.
15. Вставьте пропущенное слово. «Белки Bcl-2, Bcl-x, A1/Bf11 в нормальных клетках находятся в составе митохондриальных мембран и каналы в митохондриях.»
- a. открывают;
 - b. закрывают;
 - c. стабилизируют.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

16. Какие из нижеперечисленных белков относятся к ко-шаперонам?
- a. GroEL;
 - b. убиквитин;
 - c. DnaK;
 - d. DnaJ;
 - e. GroES.
17. Выберите из нижеперечисленных цитоплазматические мишени каспаз.
- a. фодрин;
 - b. актин;
 - c. фосфолипаза А;
 - d. протеинкиназа С ;
 - e. протеинфосфатаза PTEN;
 - f. ICE (interleukin-converting enzymes) ;
 - g. белки семейства IAP (Inhibitors of Apoptosis) ;
 - h. цитохром с;
 - i. протеаза AIF (Apoptosis Inducing Factor) ;
 - j. белок ламин В;
 - k. конденсин;
 - l. гистон Н.
18. Вставьте пропущенное слово «При активации прокаспазы теряют N-концевой домен и расщепляются на две субъединицы — большую и малую. Затем субъединицы собираются вмерную структуру с двумя активными центрами».
- a. три-;
 - b. ди-;
 - c. пента-;
 - d. тетра-.
19. Какие из нижеперечисленных функций приписываются к шаперонам?
- a. участие в некоторых видах внутриклеточного транспорта белков: в частности, в лизосомы (для белков, «отслуживших» свой срок и не поддающихся фолдингу) и в митохондрии; поддержание ряда белков

- в определенной конформации, в состоянии как бы незавершенного фолдинга;
- b. контроль за рефолдингом;
 - c. обеспечение правильного фолдинга новообразованных белков;
 - d. предупреждение агрегации новых белков;
 - e. предупреждение «неправильных» внутренних (в пределах одной пептидной цепи) взаимодействий;
 - f. лабильзация «неправильных» слабых связей (если они все-таки образовались) с тем, чтобы пептидная цепь не оказывалась зафиксированной в «неправильной» конформации, а могла достичь наиболее оптимальной.
20. Выберите из нижеприведенного пункты, соответствующие морфологическому описанию апоптоза.
- a. весь этот процесс может завершиться очень быстро — за 1 ч. Но его последствия столь значительны;
 - b. заканчивается этот процесс разрывом плазмолеммы и высвобождением продуктов клеточного распада в межклеточную среду. Это вызывает, повреждение соседних клеток, начало воспалительного процесса (расширение сосудов, миграцию лейкоцитов и т.д.);
 - c. хроматин вовлекается в морфологически различимые события не сразу, а к середине или к концу процесса. Вначале он конденсируется у ядерной мембраны. Его массы не четко очерчены по краям;
 - d. из-за повреждения лизосомальных мембран происходит хаотичное самопереваривание клетки ферментами лизосом;
 - e. уже на ранних стадиях повреждаются плазмолемма и другие мембраны. Их проницаемость для воды и для ионов повышается. Это вызывает набухание клетки в целом, ядра и других мембранных структур;
 - f. этот процесс развивается при очень сильном повреждении клетки или столь же сильном изменении условий ее существования (прекращение кровотока в близлежащих сосудах);
 - g. объем клетки при этом процессе возрастает;
 - h. морфологические стадии этого процесса совершаются довольно быстро (за несколько часов);
 - i. конденсация хроматина и некоторое сжатие клетки (из-за конденсации цитоплазмы);
 - j. фрагментация ядра и цитоплазмы с образованием отшнурованных клеточных фрагментов;
 - k. фагоцитоз отшнурованных клеточных фрагментов окружающими клетками;
 - l. наблюдается быстрый фагоцитоз, содержимое погибшей клетки в межклеточную среду не попадает и реакции воспаления не вызывает.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

21. Сколько разрывов необходимо для разрешения полухиазмы?
22. Дайте определение фолдинга белков.
23. Дайте определение репарации генетических повреждений.

Комплект тестов № 3

Вариант 1

Вопросы группы А (один правильный ответ)

1. В каком направлении происходит синтез РНК?
 - a. от 3'-конца к 5'-концу;
 - b. от 5'-конца к 3'-концу;
 - c. от 5'-конца к 3'-концу и от 3'-конца к 5'-концу.
2. Как называется активный центр в рибосоме, который катализирует перенос пептидила из состава пептидил-тРНК на очередную аа-тРНК, при этом образуется еще одна пептидная связь и пептидил удлиняется на одну аминокислоту?
 - a. пептидильный центр (П-центр);
 - b. аминокислотный центр (А-центр);
 - c. центр связывания мРНК (М-центр);
 - d. пептидилтрансферазный центр (ПТФ-центр).
3. Как называется процесс, при котором происходит вырезание интронов и сшивание экзонов в непрерывную цепь из средних участков пре-тРНК и практически всех (кроме гистоновых) пре-мРНК?
 - a. транскрипция;
 - b. трансляция;
 - c. фолдинг;
 - d. репликация;
 - e. сплайсинг;
 - f. процессинг.
4. Какая ДНК-полимераза прокариот обладает ДНК-полимеразной активностью, 3'→5'-и 5'→3'-эзонуклеазной активностью?
 - a. ДНК-полимераза II;
 - b. ДНК-полимераза I;
 - c. ДНК-полимераза III.
5. Какая из нижеперечисленных функций теломераз обуславливает стабилизацию концов разорванных хромосом?
 - a. стабилизационная;
 - b. влияние на экспрессию генов;
 - c. «счетная»;
 - d. механическая.
6. Какова роль белкового фактора eIF-1 в процессе трансляции?
 - a. участвует в связывании иницирующей аа-тРНК. Возможно, этот белок образует комплекс с этой аа-тРНК еще вне рибосомы;
 - b. присоединяясь к свободной малой субъединице рибосомы, препятствует преждевременному связыванию большой субъединицы и, наоборот, способствует связыванию мРНК;
 - c. способствует новой «зарядке» фактора eIF-2 путем присоединения к нему очередных молекул ГТФ и Мет-тРНК_иМет.
7. Какова функция ДНК-лигазы?
 - a. белок выполняет роль «прищепки», которая крепит комплекс полимераз к реплицируемой цепи ДНК;
 - b. обеспечивают расплетение в районе репликативной вилки двойной спирали родительской ДНК;
 - c. разрывают одну из цепей ДНК, перенося ее проксимальный конец на себя;
 - d. «сшивание» соседних фрагментов ДНК;
 - e. стабилизируют одноцепочечные участки ДНК;
 - f. иницируют начало репликации.
8. Какая молекула является источником энергии для инициации трансляции?

- a. АТФ;
 - b. ЦТФ;
 - c. ГТФ;
 - d. ТТФ.
9. Характеристика какого типа преРНК представлена ниже? Данная пре-РНК образуется как транскрипт кластера трех генов. Образующаяся преРНК, или 45S–РНК, содержит последовательности сразу трех зрелых РНК – 18S–, 5,8S– и 28S–РНК. Эти последовательности разделены спейсерами, но не содержат интронов. Кроме того, в них нет модифицированных нуклеотидов, содержащихся в зрелых РНК.
- a. пре-рРНК;
 - b. пре-тРНК;
 - c. пре-мРНК.
10. Какое из нижеперечисленных соединений инактивирует один из факторов элонгации, а именно фактор EF-2, или транслоказу. Поэтому ингибируется и синтез белка в целом.
- a. пурамицин;
 - b. дифтерийный токсин;
 - c. стрептомицин;
 - d. интерферон;
 - e. левомицетин (хлорамфеникол).
11. На какой стадии митотического цикла в ядре происходит репликация практически всей ДНК (кроме центромерных участков), удвоение хромосомных белков и дупликация центриолей?
- a. метафазе;
 - b. анафазе;
 - c. телофазе;
 - d. профазе;
 - e. интерфазе;
 - f. постсинтетической;
 - g. пресинтетической;
 - h. синтетической.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

12. Выберите из нижеперечисленного характеристики пре-мРНК.
- a. эти цепи обычно в несколько раз длинее, чем зрелые РНК;
 - b. они включают транскрипты спейсеров (представляющих собой регуляторные участки, отделы со структурной ролью и т. д.);
 - c. кодирующая часть этой преРНК, как и в исходном гене, прерывается интронами. При этом интронные последовательности нередко образуют «шпильки» на 5' –конце отсутствует «колпачок» (кэп), а на 3'-конце — поли(А)-фрагмент;
 - d. данная пре-РНК образуется как транскрипт кластера трех генов;
 - e. образующаяся преРНК содержит последовательности сразу трех зрелых РНК – 18S–, 5,8S– и 28S–РНК;
 - f. последовательности преРНК разделены спейсерами, но не содержат интронов;
 - g. в последовательностях этой преРНК нет модифицированных нуклеотидов, содержащихся в зрелых РНК;
 - h. в ней имеется ряд дополнительных последовательностей (с обеих концов и в середине молекулы);

- i. на уровне преРНК образуется типичная структура «кленового листа»;
- j. отсутствуют минорные нуклеотиды;
- k. антикодон не занимает своего «правильного» положения;
- l. не сформирована типичная последовательность акцепторной петли (ЦЦА).

13. Выберите особенности синтеза ДНК.

- a. симметричность процесса;
- b. полуконсервативность процесса;
- c. требует для своего начала затравки;
- d. асимметричность процесса;
- e. консервативность процесса;
- f. не требует для своего начала никакой затравки.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

14. Какие активные центры существуют в рибосоме?

15. Опишите две гипотезы, описывающие синтез запаздывающей цепи ДНК.

Вариант 2

Вопросы группы А (один правильный ответ)

1. Как называется активный центр в рибосоме, который образован участком 18SpРНК, который комплементарен на протяжении 5-9 нуклеотидов 5'-нетранслируемому фрагменту мРНК?
 - a. пептидильный центр (П-центр);
 - b. аминокислотный центр (А-центр);
 - c. центр связывания мРНК (М-центр);
 - d. пептидилтрансферазный центр (ПТФ-центр).
2. Какой процесс обеспечивает воспроизведение наследственной информации при образовании новых клеток?
 - a. обратная транскрипция;
 - b. репликация РНК;
 - c. трансляция;
 - d. трансляция;
 - e. транскрипция;
 - f. митоз;
 - g. репликация ДНК;
 - h. мейоз;
 - i. транскрипция.
3. Как называется этап трансляции, имеющий циклический характер: в каждом цикле происходит включение очередной аминокислоты независимо от того, сколько аминокислотных остатков уже находится в пептидной?
 - a. терминация трансляции;
 - b. элонгация трансляции;
 - c. инициация трансляции.
4. Какая ДНК-полимераза прокариот обладает помимо ДНК-полимеразной активности еще одной — 3'→5'-экзонуклеазной?
 - a. ДНК-полимераза II;
 - b. ДНК-полимераза I;
 - c. ДНК-полимераза III.
5. Какая из нижеперечисленных функций теломераз обуславливает теломерные отделы ДНК выступают в качестве часового устройства (т. н. репликометра),

- которое отсчитывает количество делений клетки после исчезновения теломерной активности?
- стабилизационная;
 - влияние на экспрессию генов;
 - «счетная»;
 - механическая.
6. Какова функция теломераз?
- белок выполняет роль «прищепки», которая крепит комплекс полимераз к реплицируемой цепи ДНК;
 - обеспечивают расплетение в районе репликативной вилки двойной спирали родительской ДНК;
 - разрывают одну из цепей ДНК, перенося ее проксимальный конец на себя;
 - «сшивание» соседних фрагментов ДНК;
 - стабилизируют одноцепочечные участки ДНК;
 - инициируют начало репликации;
 - репликация концевых участков ДНК.
7. Какими азотистыми основаниями богаты точки начала репликации на молекуле ДНК?
- Г–Ц;
 - точки начала репликации по количеству А–Т и Г–Ц пар не отличаются от других районов ДНК;
 - А–Т.
8. Характеристика какого типа преРНК представлена ниже? Уже на уровне этой преРНК образуется типичная структура «кленового листа». Однако последняя еще отличается от окончательной:
- в ней имеется ряд дополнительных последовательностей (с обоих концов и в середине молекулы), - отсутствуют минорные нуклеотиды;
 - не сформирована типичная последовательность акцепторной петли (ЦЦА);
 - антикодон не занимает своего «правильного» положения.
- пре-рРНК;
 - пре-тРНК;
 - пре-мРНК.
9. Какое из нижеперечисленных соединений является антибиотиком, ингибирующим процесс трансляции у прокариот, действующим на участок большой субъединицы, который отвечает за транслокацию. В результате, новая пептидил-тРНК (образовавшаяся после очередной ПТФазной реакции) остается в А-центре (не перемещаясь в П-центр) и препятствует связыванию очередной аа-тРНК.
- пурамицин;
 - дифтерийный токсин;
 - стрептомицин;
 - интерферон;
 - левомицетин (хлорамфеникол).
10. Когда восстанавливается на транскрибированной части ДНК двухцепочечная спиральная структура?
- по окончании процесса элонгации;
 - прохождение данных процессов равновероятно;
 - сразу после ухода РНК-полимеразы.
11. Сколько точек начала репликации отмечается на хромосомах у эукариот?
- на хромосомах эукариот нет точек начала репликации;
 - одна;

с. несколько.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

12. Выберите из нижеперечисленного характеристики пре-рРНК.
- а. эти цепи обычно в несколько раз длинее, чем зрелые РНК;
 - б. они включают транскрипты спенсеров (представляющих собой регуляторные участки, отделы со структурной ролью и т. д.);
 - в. кодирующая часть этой преРНК, как и в исходном гене, прерывается интронами. При этом интронные последовательности нередко образуют «шпильки» на 5' –конце отсутствует «колпачок» (кэп), а на 3'-конце — поли(А)-фрагмент;
 - г. данная пре-РНК образуется как транскрипт кластера трех генов;
 - д. образующаяся преРНК содержит последовательности сразу трех зрелых РНК – 18S–, 5,8S– и 28S–РНК;
 - е. последовательности преРНК разделены спейсерами, но не содержат интронов;
 - ж. в последовательностях этой преРНК нет модифицированных нуклеотидов, содержащихся в зрелых РНК;
 - з. в ней имеется ряд дополнительных последовательностей (с обоих концов и в середине молекулы);
 - и. на уровне преРНК образуется типичная структура «кленового листа»;
 - й. отсутствуют минорные нуклеотиды;
 - к. антикодон не занимает своего «правильного» положения;
 - л. не сформирована типичная последовательность акцепторной петли (ЦЦА).
13. Выберите особенности синтеза РНК.
- а. симметричность процесса;
 - б. полуконсервативность процесса;
 - в. требует для своего начала затравки;
 - г. асимметричность процесса;
 - д. консервативность процесса;
 - е. не требует для своего начала никакой затравки.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

14. Какова примерная скорость движения по ДНК фермента РНК-полимеразы и синтеза РНК (нуклеотидов в секунду)?
15. Перечислите три ключевые особенности процесса трансляции у бактерий?

Вариант 3

Вопросы группы А (один правильный ответ)

1. Как называется активный центр в рибосоме, с которым в начале процесса трансляции связывается иницирующая aa-тРНК?
- а. пептидилный центр (П-центр);
 - б. аминокислотный центр (А-центр);
 - в. центр связывания мРНК (М-центр);
 - г. пептидилтрансферазный центр (ПТФ-центр).
2. Какая из нижеперечисленных функций теломераз описывается примером «наличие теломер предохраняет от недорепликации генетически значимые отделы ДНК»
- а. стабилизационная;

- b. влияние на экспрессию генов;
 - c. «счетная»;
 - d. механическая.
- 3. Как называется стадия элонгации, описание которой приводится ниже? Со свободным А-центром рибосомы связывается очередная aa-тРНК - та, чей антикодон комплементарен кодону мРНК, находящемуся в А-центре. Если антикодон этой aa-тРНК не комплементарен кодону мРНК в А-центре, комплекс не задерживается здесь и путем диффузии покидает рибосому. В случае же комплементарного взаимодействия антикодона с кодоном вышеуказанный комплекс распадается: его aa-тРНК связывается с А-центром, ГТФ гидролизуется до ГДФ, и последний высвобождается вместе с фактором EF-Iu. Затем EF-Iu, при участии фактора EF-Is(подобного фактору eIF-I), вне рибосомы обменивает ГДФ на ГТФ и связывает очередную молекулу aa-тРНК.
 - a. связывание aa-тРНК;
 - b. замыкание пептидной связи;
 - c. транслокация.
- 4. Как называется этап трансляции, сигналом о наступлении которого служит появление в рибосоме одного из «бессмысленных» кодонов мРНК — УАА, УАГ или УГА?
 - a. терминация трансляции;
 - b. элонгация трансляции;
 - c. инициация трансляции.
- 5. Как называются белки, иницирующие начало репликации у бактерий?
 - a. хеликаза;
 - b. праймаза;
 - c. SSB;
 - d. ДНК-полимераза;
 - e. DnaA.
- 6. Какая из нижеперечисленных функций теломераз обуславливает транскрипционное молчание, или сайленсинг теломерные отделы ДНК выступают в качестве часового устройства (т. н. репликометра), которое отсчитывает количество делений клетки после исчезновения теломеразной активности?
 - a. стабилизационная;
 - b. влияние на экспрессию генов;
 - c. «счетная»;
 - d. механическая.
- 7. Какие процессы происходят на стадии инициации транскрипции?
 - a. постепенное удлинение растущей цепи пре-РНК до окончательного размера;
 - b. завершение транскрипции;
 - c. связывание РНК-полимеразы с промотором и образование первой межнуклеотидной связи.
- 8. Какова роль белкового фактора eIF-2 в процессе трансляции?
 - a. участвует в связывании иницирующей aa-тРНК. Возможно, этот белок образует комплекс с этой aa-тРНК еще вне рибосомы;
 - b. присоединяясь к свободной малой субъединице рибосомы, препятствует преждевременному связыванию большой субъединицы и, наоборот, способствует связыванию мРНК;
 - c. способствует новой «зарядке» фактора eIF-2 путем присоединения к нему очередных молекул ГТФ и Met-тРНК и Met.
- 9. Какова функция PCNA белков?

- a. обеспечивают расплетение в районе репликативной вилки двойной спирали родительской ДНК;
- b. «сшивание» соседних фрагментов ДНК;
- c. разрывают одну из цепей ДНК, перенося ее проксимальный конец на себя;
- d. белок выполняет роль «прищепки», которая крепит комплекс полимераз к реплицируемой цепи ДНК;
- e. стабилизируют одноцепочечные участки ДНК;
- f. иницируют начало репликации.

10. Какое вещество является субстратом для синтеза новых цепей ДНК?

- a. дЦДФ;
- b. дТМФ;
- c. дНМФ;
- d. дАДФ;
- e. дГМФ;
- f. дНДФ;
- g. дНТФ.

11. Характеристика какого типа преРНК представлена ниже? Эти цепи обычно в несколько раз длинее, чем зрелые РНК. Они включают транскрипты спенсеров (представляющих собой регуляторные участки, отделы со структурной ролью и т. д.). Кодированная часть этой преРНК, как и в исходном гене, прерывается интронами. При этом интронные последовательности нередко образуют «шпильки». Длина этой преРНК не только гораздо больше, чем у мРНК, но и значительно сильнее варьирует у разных молекул — от 2 тыс. до 20 тыс. нуклеотидов. Поэтому данный вид РНК часто называют гетерогенной ядерной РНК (гяРНК). Другая особенность этой преРНК — отсутствие на 5' —конце «колпачка» (кэпа), а на 3'-конце — поли(А)-фрагмента.

- a. пре-рРНК;
- b. пре-тРНК;
- c. пре-мРНК.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

12. Выберите из нижеперечисленного характеристики пре-тРНК.

- a. эти цепи обычно в несколько раз длинее, чем зрелые РНК;
- b. они включают транскрипты спенсеров (представляющих собой регуляторные участки, отделы со структурной ролью и т. д.);
- c. кодирующая часть этой преРНК, как и в исходном гене, прерывается интронами. При этом интронные последовательности нередко образуют «шпильки» на 5' —конце отсутствует «колпачок» (кэп), а на 3'-конце — поли(А)-фрагмент;
- d. данная пре-РНК образуется как транскрипт кластера трех генов;
- e. образующаяся преРНК содержит последовательности сразу трех зрелых РНК — 18S—, 5,8S— и 28S—РНК;
- f. последовательности преРНК разделены спейсерами, но не содержат интронов;
- g. в последовательностях этой преРНК нет модифицированных нуклеотидов, содержащихся в зрелых РНК;
- h. в ней имеется ряд дополнительных последовательностей (с обоих концов и в середине молекулы);
- i. на уровне преРНК образуется типичная структура «кленового листа»;
- j. отсутствуют минорные нуклеотиды;

- к. антикодон не занимает своего «правильного» положения;
 - l. не сформирована типичная последовательность акцепторной петли (ЦЦА).
13. За счет каких обстоятельств достигается точность процесса разрезания цепи пре-РНК?
- а. в начале и в конце каждого интрона имеются определенные последовательности нуклеотидов: так, интроны всегда начинаются с Г-У, а кончаются дуплетом А-Г;
 - б. для узнавания последовательностей в начале и конце интрона используются малые ядерные РНК (мяРНК). Последние связаны с ферментами, катализирующими сплайсинг. Такие рибонуклеопротеидные комплексы называются спланосомами;
 - с. верны оба ответа.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

14. Какую аминокислоту у эукариот кодирует иницирующий кодон всех мРНК?
15. Опишите две гипотезы, описывающие синтез запаздывающей цепи ДНК.

Вариант 4

Вопросы группы А (один правильный ответ)

1. В каком направлении происходит удлинение ДНК при репликации?
 - а. от 3'-конца к 5'-концу;
 - б. от 5'-конца к 3'-концу;
 - с. от 5'-конца к 3'-концу и от 3'-конца к 5'-концу.
2. Как называется стадия элонгации, описание которой приводится ниже? На данном этапе осуществляется пептидилтрансферазная (ПТФ) реакция. Происходит рост пептидной цепи в направлении от N- к С-концу. В результате ПТФ-реакции пептидил удлиняется на один аминокислотный остаток и оказывается связанным через этот остаток с другой тРНК. При этом антикодоновая петля этой тРНК еще находится в А-области рибосомы, а акцепторная петля вместе с пептидиллом, возможно, оказывается в ходе реакции в П-центре (А/П-ориентация). Это может быть причиной создания стерического напряжения. Прежняя же тРНК пептидила становится свободной: ее «голова» (антикодоновая петля) еще находится в П-центре, а освободившийся «хвост» (акцепторная петля) релаксирует в сторону Е (exit)-участка П-центра (П/Е-ориентация).
 - а. связывание aa-тРНК;
 - б. замыкание пептидной связи;
 - с. транслокация.
3. Как называется этап трансляции, на котором происходит связывание мРНК (своим 5'-нетранслируемым участком) с малой (40S-) субъединицей рибосомы. При этом иницирующий кодон (АУГ) оказывается на уровне П-центра будущей рибосомы. Далее за счет комплементарного взаимодействия с этим кодоном происходит связывание Met-тРНК с Met.
 - а. терминация трансляции;
 - б. элонгация трансляции;
 - с. инициация трансляции.
4. Какой фермент обеспечивает расплетение в районе репликативной вилки двойной спирали родительской ДНК?
 - а. топоизомераза I;
 - б. гираза;

- c. топоизомераза II;
 - d. геликазы.
5. Какая из нижеперечисленных функций теломераз описывается примером «теломеры участвуют в фиксации хромосом к ядерному матриксу. Это важно для правильной ориентации хромосом в ядре, и данное обстоятельство особенно проявляется в мейозе.»
- a. стабилизационная;
 - b. влияние на экспрессию генов;
 - c. «счетная»;
 - d. механическая.
6. Какие процессы происходят на стадии терминации транскрипции?
- a. постепенное удлинение растущей цепи пре-РНК до окончательного размера;
 - b. завершение транскрипции;
 - c. связывание РНК-полимеразы с промотором и образование первой межнуклеотидной связи.
7. Какова роль белкового фактора eIF-3 в процессе трансляции?
- a. участвует в связывании иницирующей aa-тРНК. Возможно, этот белок образует комплекс с этой aa-тРНК еще вне рибосомы;
 - b. присоединяясь к свободной малой субъединице рибосомы, препятствует преждевременному связыванию большой субъединицы и, наоборот, способствует связыванию мРНК;
 - c. способствует новой «зарядке» фактора eIF-2 путем присоединения к нему очередных молекул ГТФ и Met-тРНКiMet.
8. Какова функция SSB белков?
- a. обеспечивают расплетение в районе репликативной вилки двойной спирали родительской ДНК;
 - b. белок выполняет роль «прищепки», которая крепит комплекс полимераз к реплицируемой цепи ДНК;
 - c. разрывают одну из цепей ДНК, перенося ее проксимальный конец на себя;
 - d. иницируют начало репликации;
 - e. стабилизируют одноцепочечные участки ДНК.
9. Какое вещество является субстратом для синтеза РНК?
- a. рЦДФ;
 - b. рТМФ;
 - c. рНМФ;
 - d. рАДФ;
 - e. рГМФ;
 - f. рНДФ;
 - g. рНТФ.
10. Концы ДНК (где одна цепь длиннее другой) называются ...
- a. тупыми;
 - b. оверкилями;
 - c. заостренными;
 - d. оверхегами.
11. Что замедляет продвижение РНК-полимеразы и может служить для нее сигналом к прекращению транскрипции?
- a. ГЦ-богатые участки в начале генов;
 - b. АТ-богатые участки в конце генов;
 - c. АТ-богатые участки в начале генов;
 - d. ГЦ-богатые участки в конце генов.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

12. Выберите особенности инициации транскрипции у прокариот.
- a. Всегда требуется предварительное связывание с промотором целой совокупности белков – общих факторов транскрипции, с образованием комплекса TFIID;
 - b. инициация транскрипции гена зависит от прочих транскрипционных факторов, взаимодействующих с энхансерами этого гена;
 - c. в некоторых оперонах, необходимо предварительное взаимодействие с промотором дополнительного белка (CAP);
 - d. РНК-полимераза непосредственно узнает определенную последовательность нуклеотидных пар в составе промотора – например, бокс Прибнова;
 - e. в узнавании промотора участвует специальный белок — т. н. σ -фактор. Затем к нему присоединяется РНК-полимераза, представляющая собой тетрамер из субъединиц трех видов: α , β и β' .
13. Перечислите процессы созревания РНК, идущие с участием нуклеаз.
- a. разрезание 45S-пре-рРНК и гистоновая пре-мРНК на индивидуальные цепи РНК;
 - b. отщепление отдельных «лишних» нуклеотидов с концов цепи;
 - c. отщепление с концов цепей спенсерных последовательностей нуклеотидов (если таковые имеются);
 - d. удаление из средних участков пре-тРНК и практически всех (кроме гистоновых) пре-мРНК интронные последовательности. При этом экзонные последовательности сшиваются друг с другом в непрерывную цепь.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

14. Какова примерная скорость движения по ДНК фермента РНК-полимеразы и синтеза РНК (нуклеотидов в секунду)?
15. Перечислите три ключевые особенности процесса трансляции у бактерий?

Вариант 5

Вопросы группы А (один правильный ответ)

1. Как называется активный центр в рибосоме, с которым связывается очередная аа-тРНК?
- a. пептидильный центр (П-центр);
 - b. аминокислотный центр (А-центр);
 - c. центр связывания мРНК (М-центр);
 - d. пептидилтрансферазный центр (ПТФ-центр).
2. Как называется стадия элонгации, описание которой приводится ниже? На этой стадии цикла происходит перемещение мРНК вместе с вновь образованной пептидил-тРНК относительно рибосомы на длину одного кодона. Движущей силой транслокации может быть стерическое напряжение в структуре новой пептидил-тРНК. В результате в П-центре рибосомы оказываются новая пептидил-тРНК и соответствующий ей кодон мРНК. Освободившаяся же тРНК вытесняется из рибосомы.
- a. связывание аа-тРНК;
 - b. замыкание пептидной связи;
 - c. транслокация.

3. Какой фермент разрывает одну из цепей ДНК, перенося ее проксимальный конец на себя?
 - a. топоизомераза I;
 - b. гираза;
 - c. топоизомераза II;
 - d. геликаза.
4. Какая из нижеперечисленных функций теломераз описывается примером «теломеры сцепляют друг с другом концы сестринских хроматид (образующихся в хромосоме после S-фазы). Возможно, это сцепление происходит за счет гибридизации теломер сестринских ДНК»
 - a. стабилизационная;
 - b. влияние на экспрессию генов;
 - c. «счетная»;
 - d. механическая.
5. Какие процессы происходят на стадии элонгации транскрипции?
 - a. постепенное удлинение растущей цепи пре-РНК до окончательного размера;
 - b. завершение транскрипции;
 - c. связывание РНК-полимеразы с промотором и образование первой межнуклеотидной связи.
6. Укорочение молекулы ДНК за одно деление соматической клетки составляет ...
 - a. 10-15 нуклеотидных пар;
 - b. 30 - 45 нуклеотидных пар;
 - c. 50—65 нуклеотидных пар;
 - d. 20 - 35 нуклеотидных пар.
7. Несут ли теломерные повторы хромосом человека генетическую информацию?
 - a. носительство генетической информации зависит от хромосомы, в которой находится данный теломерный участок;
 - b. да;
 - c. нет.
8. Сколько раз молекула тРНК может использоваться в качестве «носителя» аминокислоты?
 - a. однократно;
 - b. многократно.
9. Вероятность возникновения ошибок спаривания при транскрипции ...
 - a. ниже чем при репликации ДНК;
 - b. зависит от изучаемого объекта;
 - c. выше чем при репликации ДНК.
10. Какой нуклеотид включается первым в строящуюся цепь РНК, причем все три его фосфатных остатка сохраняются?
 - a. всегда пиримидиновый (ТТФ или ЦТФ); вероятность встраивания первым пуринового или пиримидинового основания в строящуюся цепь РНК одинакова;
 - b. всегда пуриновый (АТФ или ГТФ).
11. Сопряжение аминокислоты с ее антикодоном происходит за счет ...
 - a. стерического соответствия между аминокислотой и соответствующей тРНК;
 - b. фермента аминоксил-тРНК-синтетазы;
 - c. фермента аминоксил-тРНК-синтетазы и стерического соответствия между аминокислотой и соответствующей тРНК.

Вопросы группы Б (несколько правильных ответов)

12. Выберите особенности инициации транскрипции у эукариот
- a. Всегда требуется предварительное связывание с промотором целой совокупности белков – общих факторов транскрипции, с образованием комплекса TFIID;
 - b. инициация транскрипции гена зависит от прочих транскрипционных факторов, взаимодействующих с энхансерами этого гена;
 - c. в некоторых оперонах, необходимо предварительное взаимодействие с промотором дополнительного белка (CAP);
 - d. РНК-полимераза непосредственно узнает определенную последовательность нуклеотидных пар в составе промотора – например, бокс Прибнова;
 - e. в узнавании промотора участвует специальный белок — т. н. σ -фактор. Затем к нему присоединяется РНК-полимераза, представляющая собой тетрамер из субъединиц трех видов: α , β и β' .
13. За счет чего достигается точность сплайсинга?
- a. в начале и в конце каждого интрона имеются определенные последовательности нуклеотидов;
 - b. малые ядерные РНК (мяРНК) узнают определенные последовательности в начале и в конце каждого интрона и совместно с ферментами, катализируют сплайсинг;
 - c. верны оба ответа.

Вопросы группы В (дать письменный ответ на вопрос).

14. Какую аминокислоту у эукариот кодирует иницирующий кодон всех мРНК?
15. Опишите две гипотезы, описывающие синтез запаздывающей цепи ДНК.

19.3.3 Темы рефератов

- 1. Рак - болезнь генома.
- 2. Рибосома - самый крупный нуклеопротеидный комплекс клетки.
- 3. Теломеры, теломераза: старение и рак.
- 4. Методы выделения и очистки ДНК, РНК и белков.
- 5. Плазмиды. Методы картирования. Использование в генетической инженерии.
- 6. Фолдинг белка.
- 7. Биосинтез белка на рибосомах.
- 8. Посттрансляционный процессинг белка.
- 9. Генная терапия: методы и перспективы.
- 10. Топология и конформация ДНК.
- 11. Механизмы репарации ДНК.
- 12. Молекулярная биология вируса иммунодефицита человека.
- 13. Системы рестрикции и модификации ДНК.
- 14. Транскрипция. Структура и функция бактериальной РНК-полимеразы.
- 15. Методы секвенирования ДНК.
- 16. Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции.
- 17. ДНК-диагностика наследственных и инфекционных заболеваний.
- 18. Разновидности ПЦР.
- 19. Технология рекомбинантной ДНК. Векторы молекулярного клонирования.
- 20. Сравнение структурных особенностей про- и эукариотических генов.
- 21. Геномика, протеомика, транскриптомика и геносистематика.
- 22. Трансгеноз: настоящее и будущее.
- 23. Гибридизация ДНК.

24. Синтетический геном.

Рекомендации по выполнению реферата

Материалы для выполнения реферата берутся из рекомендуемой литературы. Для выполнения дается 1-2 недели. Ориентировочный объем реферата составляет 15 рукописных и 10-12 печатных страниц.

Если реферат набран на компьютере, то страницы текста и включенные в отчет иллюстрации, таблицы и распечатки должны соответствовать формату А-4. Реферат должен быть выполнен на одной стороне листа белой бумаги. Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - 30 мм, правое – 15 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм. Размер шрифта - 14, интервал полуторный. Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу без точки в конце.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, однако, номер страницы на титульном листе не проставляют.

Оформление списка использованной литературы - согласно требованиям.

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;

оценка «хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы;

оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод;

оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущий контроль успеваемости проводится в форме устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, презентации); письменных работ (реферат. практические занятия), тестирования.

Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний. При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.