Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.10.2025 15:19:05
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee787a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института
_____ /Багрянцев В.Н./
«4» апреля 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.32 МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

основной образовательной программы
высшего образования

Специальность	**32.05.01 Медицинская биохимия**
Уровень подготовки	Специалитет
Направленность подготовки	02 Здравоохранение (в сфере клинической лабораторной диагностики)
Форма обучения	очная
Срок освоения ООП	6 лет
Институт	Фундаментальных основ и информационных технологий в медицине

Владивосток, 2025

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Фонд оценочных средств регламентирует формы, содержание, виды оценочных средств для текущего контроля, промежуточной аттестации и итоговой (государственной итоговой) аттестации, критерии оценивания дифференцированно по каждому виду оценочных средств.

1.3. Фонд оценочных средств определяет уровень формирования у обучающихся установленных в ФГОС ВО и определенных в основной образовательной программе высшего образования специальности **30.05.01 Медицинская биохимия**, направленности 02 Здравоохранение (в сфере клинической лабораторной диагностики) **универсальных и общепрофессиональных (ОПК) компетенций**

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Универсальные компетенции		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИДК.УК-1_1- осуществляет поиск и интерпретирует профессиональные проблемные ситуации ИДК.УК-1_2- определяет источники информации для критического анализа профессиональных проблемных ситуаций ИДК.УК-1_3- разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ИДК.ОПК-1_1- применяет фундаментальные и прикладные медицинские, естественно научные знания при решении профессиональных задач ИДК.ОПК-1_2- формирует вопросы для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности ИДК.ОПК-1_3- определяет приоритетные направления использования и применения фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний
ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	ИДК.ОПК-4_1- осуществляет поиск и отбор научной, документации в соответствии с заданными целями для решения профессиональных задач ИДК.ОПК-4_2- имеет представление о роли системного анализа объектов, организует исследования по заданной теме, решает поставленные задачи, делает обоснованные выводы ИДК.ОПК-4_3- оформляет публикационно результаты проведенных исследований, определяет их практическое значение, оформляет соответствующую документацию о внедрении результатов научных исследований в практическое здравоохранение

ОПК-2	Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния invivoetinvitro при проведении биомедицинских исследований	ИДК.ОПК-2_1- определяет и оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	Виды аттестации	Оценочные средства
		Форма
1	Текущая аттестация	Тесты
		Вопросы для собеседования
		Ситуационные задачи
		Чек-листы
2	Промежуточная аттестация	Тесты
		Вопросы для собеседования

3. Содержание оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации осуществляется преподавателем дисциплины

Тестовый контроль

	Код	Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение

Ф	А/01.7	**Трудовая функция**: Выполнение клинических лабораторных исследований **Трудовые действия:** Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации.
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 1 УРОВНЯ (ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ)**
т	УК-1 ОПК-1 ОПК-4	**1. Молекулярная биология изучает** а. протекание биологических процессов хранения и реализации наследственной информации на молекулярном уровне б. пути образования и использования энергии в клетке в. морфологическое и физиологическое многообразие бактерий и вирусов г. механизмы метаболических путей. **2. Генетический код был открыт** а. Гамовым б. Гриффитом в. Очоа г. Уотсоном и Криком. **3. Отцами молекулярной биологии называют ученых** а. Уотсона и Крика б. Мезельстона и Сталя в. Чаргаффа г. Дж. Утсона, Ф. Крика и М. Уилкинса. **4. Нуклеопротеиды относятся к классу** а. сложных белков б. сложных соединений в. сложных нуклеиновых кислот г. сложных улеводов. **5. Для синтеза АМФ и ГМФ необходимы следующие аминокислоты** а. глутамин, глицин, аспарагиновая кислота б. аланин и глутаминовая кислота в. глутаминовая и аспарагиновая кислоты г. глицин и аспарагин. **6. Фермент обратная транскриптаза необходим для размножения** а. РНК содержащих вирусов б. бактерий в. ДНК содержащих вирусов г. вирусов. **7. Универсальность генетического кода** а. способность записи кода аминокислот триплетом нуклеотидов единым образом для всех живых организмов на Земле б. способ кодирования последовательность аминокислот в белке в. способность кодировать одинаково во всех организмах биохимические процессы

г. способность записи последовательности нуклеотидов в нуклеиновых кислотах.

8. Правильное встраивание аминокислот в синтезируемую молекулу белка контролирует фермент

а. разрушается внутриклеточными нуклеазами
б. подвергается действию обратной транскриптазы
в. преобразуется в другие РНК
г. поступает для гидролиза ядро.

9. После окончания синтеза белка на рибосоме мРНК

а. разрушается внутриклеточными нуклеазами
б. подвергается действию обратной транскриптазы
в. преобразуется в другие РНК
г. поступает для гидролиза ядро.

10. Вырожденность генетического кода – это:

а. кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами
б. кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот
в. коллинеарность генетического кода
г. кодирование одним триплетом нуклеотидов только одной аминокислоты.

11. Количество пар оснований на один виток двойной спирали ДНК равно

а. 10
б. 5
в. 34
г. 20.

12. Связи, которыми соединяются между собой мононуклеотиды, создавая линейные полимеры нуклеиновых кислот называются

а. $3^1 \rightarrow 5^1$- фосфодиэфирными
б. Ван-дер-Ваальсовыми
в. ионными
г. водородными.

13. К первичной структуре организации ДНК относится

а. две комплементарные друг другу антипараллельные полинуклеотидные цепи, соединенные водородными связями между комплементарными основаниями
б. трехмерная спираль
в. полинуклеотидная цепь
г. двойная спираль.

14. Последовательность организации хроматина в третичной структуре ДНК следующая

а. нуклеосома-соленоид-петли
б. петли-нуклеосома-соленоид
в. соленоид-петли- нуклеосома
г. нуклеосома-соленоид-хромомеры.

15. Репликация ДНК у прокариот происходит

а. быстрее, чем у эукариот
б. медленнее, чем у эукариот
в. с такой же скоростью как и у эукариот
г. быстрее чем у эукариот в 100 раз.

16. Наследственная информация клеточных организмов, записанная в виде генетического кода, хранится в

а. молекуле ДНК
б. молекуле тРНК
в. молекуле мРНК
г. молекуле рРНК.

17. Информосомы это

а. специфические структуры, образованные гистонами и ДНК
б. рибосомы, образующие комплексы с мРНК
в. синоним термину хромосомы
г. сплайсосомы.

18. Теломеры это

а. концевые последовательности ДНК хромосом эукариот
б. капсомеры ретровирусов
в. некодирующие последовательности ДНК
г. участки ДНК, содержащие перекрывающийся код.

19. Промотор это

а. концевые последовательности ДНК хромосом эукариот
б. капсомеры ретровирусов
в. некодирующие последовательности ДНК
г. участки ДНК, содержащие перекрывающийся код.

20. Большинство антибиотиков являются

а. ингибиторами транскрипции
б. ингибиторами трансляции
в. ингибиторами транскрипции и трансляции
г. ингибиторами транспотра мРНК из ядра.

21. Сходство процессов репликации и трансляции заключается в том, что

а. синтез дочерних молекул осуществляется в направлении $5^1 \rightarrow 3^1$
б. синтез дочерних молекул осуществляется в направлении $3^1 \rightarrow 5^1$
в. движущая сила – гидролиз пирофосфата
г. синтез дочерних молекул осуществляется в направлении $5 \rightarrow 3$.

22. Процесс синтеза всех видов РНК на ДНК называется

а. транскрипция
б. трансляция
в. трансдукция
г. репликация.

23. К накоплению повреждений в ДНК приводит снижение скорости

а. репарации
б. репликации
в. транскрипции
г. сплайсинга.

24. Изменение последовательности нуклеотидов в ДНК – это
а. генная мутация
б. хромосомная мутация
в. геномная мутация
г. хромонемная мутация.

25. В процессе репарации
а. устраняются повреждения в цепи ДНК
б. вырезаются дезаминированные нуклеотиды из цепей РНК
в. синтезируются новые цепи ДНК идентичные матрице
г. устраняются повреждения в комплементарных парах.

26. Пре-мРНК
а. представляет собой полный транскрипт гена
б. последовательность триплетов кодирующих первичную структуру белка
в. на 5^1-конце молекулы имеется полиА-последовательность
г. связывается с рибосомой в области колпачка.

27. Дифтерийный токсин блокирует
а. синтез белка у эукариот ингибируя стадию трансляции на рибосомах
б. синтез белка у эукариот ингибируя транскрипцию мРНК
в. процессинг пре-мРНК
г. сплайсинг.

28. Мобильные генетические элементы были открыты
а. Мак-Клинток
б. Корнбергом
в. Жакобом и Моно
г. Уотсоном.

29. Цитоплазматическая наследственность может быть связана с:
а. митохондриями;
б. ЭПР;
в. лизосомами;
г. аппаратом Гольджи.

30. Противоопухолевые препараты
а. ингибируют репликацию
б. останавливают работу РНК-полимеразы при транскрипции
в. подавляют стадию репарации
г. подавляют трансляцию

31. Причиной болезни хорея Хантигтона является
а. повторением кодона ЦАГ в гене НТТ белка Хантингтона более 36 раз
б. черезмерное повторением кодона ЦАГ в гене НТТ белка Хантингтона

		в. встраиванием кодона ЦАГ в другие гены г. повторением кодона ЦАГ в гене НТТ 3 раза **32. Модификация белков после трансляции называется** а. фолдинг б. сплайсинг в. процессинг г. частичный протеолиз **33. Антибиотик стрептомицин – сильно основной трисахарид** а. препятствует связыванию формил-метионил-тРНК с рибосомой и нарушает, таким образом, стадию инициации трансляции у бактерий б. препятствует связыванию мРНК с малой субъединицей рибосомы и нарушает, таким образом, стадию инициации трансляции бактерий в. интеркалирует между парами азотистых оснований в ДНК и препятствует транскрипции Г. препятствует стадии элонгации в синтезе белков на рибосоме. **34. Мобильные генетические элементы** а. последовательности ДНК, которые могут перемещаться внутри генома б. участки ДНК которые многократно повторяются в геноме в. участки ДНК состоящие из повторов –ТАТАТАТА– г. участки ДНК состоящие из повторов –ГГГТТА–.
		ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 2 УРОВНЯ (НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ)
	УК-1 ОПК-1 ОПК-4	**1. Азотистые основания РНК:** а. гуанин; б. аденин; в. тимин; г. аланин; д. урацил; **2. Дезокси-рибо-нуклеозид-дифосфатом является:** а. дГДФ; б. дАТФ; в. АДФ; г. дЦТФ. **3. Комплексы ДНК с белком образуют:** а. рибосомы; б. вирусы; в. хроматин; г. ДНП в цитоплазме; д. сплайсососмы. **4. ПЦР это:** а. современный метод увеличения количества ДНК в биологи-

		ческом образце; б. синтез ДНК на матрице; в. полимеразная цепная реакция; г. современный метод увеличения количества ДНК из биологического материала. **5. Водородные связи возникают между парами оснований** а. А-Г б. А-Т в. У-А г. Ц-Г д. Т-Ц **6. В репарации ДНК участвуют ферменты:** а. пептидилтрансфераза и пептидилтранслоказа; б. экзо- и эндонуклеазы; в. ДНК-зависимая-РНК-полимераза; г. ДНК-полимераза; д. нуклеозидаза; **7. Посттранскрипционный процессинг пре-мРНК включает в себя:** а. модификацию 5^1- конца; б. модификацию 5^1- и 3^1-концов; в. модификацию азотистых оснований; г. сплайсинг сплайсосомами. **8. Многие вирусы:** а. связываются с субъединицами рибосом; б. выключают транскрипцию генома человека; в. прекращают синтез клеточных белков; г. синтезируют нуклеиновые кислоты вируса; д. переключают белоксинтезирующий аппарат клетки-хозяина на синтез белков вируса. **9. Методом молекулярной гибридизации можно установить:** а. различие ДНК, выделенных из организмов разных видов; б. идентичность ДНК, выделенных из разных органов одного организма; в. видовую специфичность молекулы ДНК; г. пространственную конформацию ДНК; д. первичную структуру ДНК **10. Разные виды РНК различаются:** а. первичной структурой; б. молекулярной массой; в. способом соединения нуклеотидов в полинуклеотидной цепи; г. связями с белками; д. вторичной структурой. **11. Интерфероны:** а. имеют белковую природу; б. вырабатываются в ответ на вирусную инфекцию;

в. активируют нуклеазы;
г. вызывают прекращение синтеза белка в инфицированных вирусом клетках;
д. нарушают структуру малой субъединицы рибосом.

12. Полиморфные варианты белков:
а. результат ошибок транскрипции;
б. имеют разные гены-предшественники;
в. могут возникать при рекомбинациях в процессе мейоза;
г. результат мутаций в копиях одного гена;
д. появляются при снижении активности ферментов репарации.

13. Зоны стойкой репрессии хроматина формируются путем:
а. образования тиминовых димеров;
б. связывания ДНК с гистонами;
в. метилирования ДНК;
г. конденсации хроматина;
д. образования ковалентных связей между ДНК и гистонами.

14. Причинами мутаций в ДНК являются:
а. рентгеновское излучение;
б. метилирование остатков цитозина в ДНК;
в. вещества интерколяторы;
г. освещение лампами накаливания;
д. противоопухолевые лекарства;

15. Причины бета-талассосемий:
а. снижение скорости образования β-глобиновой иРНК;
б. нарушение процесса сплайсинга пре-мРНК β-глобина;
в. нарушение процесса транскрипции мРНК β-глобина.

16. Выберите правильные характеристики: Плазмиды:
а. искусственные используются как векторы в клонировании ДНК;
б. являются внехромосомным генетическим материалом бактерий, растений и грибов;
в. присутствуют во всех клеточных формах жизни;
г. используются в молекулярной биологии как векторы для встраивания искусственных генов.

ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 3 УРОВНЯ (ЗАДАНИЯ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ)

УК-1

ОПК-1

ОПК-4

1.

Названием этапа Процессинга:	**«Химическая» модификация м-РНК:**
1. Кэпирование	А. Присоединение поли-АМФ
2. Полиаденирование	Б. Удаление поли-АМФ
3. Сплайсинг	В. Удаление интронов, сшивание экзонов

4. Убиквитирование	Г. присоединение 7-CH_3-ГМФ

2.

При проведении ПЦР опытная проба содержит	**При проведении ПЦР контрольная проба содержит**
1. ДНК больного	А. Опытная проба
2. ДНК здорового человека	Б. Контрольная проба
3. 2 праймера, 4 дНТФ и Taq-полимеразу.	В. Обе пробы
4. ДНК-полимеразу больного	Г. Ни одна из проб

3.

Обозначения критериев патогенности / доброкачественности мутаций:	**Мутации:**
1. PVS1	А. Вариант расположен в «горячей» точке и/или важных и хорошо исследованных функциональных доменах (например, активный сайт фермента), в которых нет доброкачественных изменений.
2. BS4	Б. Вариант отсутствует в контрольной выборке (или встречается с крайне низкой частотой): для АД заболеваний частота не должна превышать 0,01%, для АР заболеваний -
3. PS2	В. Миссенс вариант в гене, который имеет низкий уровень доброкачественных миссенс изменений и в котором миссенс варианты являются обычным механизмом возникновения заболевания.
4. BS2	Г. – миссенс вариант в гене, где известной причиной заболевания являются мутации, приводящие к изменению длинны белка.
5. BP1	Д. Вариант, приводящий к замене на ту же аминокислоту в том же положении, которая была описана ранее как патогенная для этого заболевания.

4.

Ингибитор транскрипции:	**Механизм действия:**
1. актиномицин Д	А. Включается в м-РНК вместо азотистого основания

2. митомицин С	Б. Ингибирует РНК-полимеразу
3. α-аманитин	В. Ингибирует синтез ДН
4. 5-фторурацил	Г. Внедряется между основаниями ДНК

Критерии оценивания

Оценка «*отлично»* выставляется, если 90-100% ответов правильные.
Оценка *«хорошо»* выставляется, если 75-89% ответов правильные.
Оценка *«удовлетворительно»* выставляется, если 60-74% ответов правильные.
Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется, если правильных ответов менее 60%.

Типовые ситуационные задачи и чек-листы
по дисциплине **Б1.О.32 Молекулярная биология**

Ситуационная задача № 1

Вид	**Код**	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	А/01.7	**Трудовая функция**: Выполнение клинических лабораторных исследований **Трудовые действия:** Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		В биохимической лаборатории имелись три пробирки с ДНК, выделенной из печени и мышц мыши и печени лошади. В процессе хранения надписи на пробирках стерлись. Как экспериментатору, используя метод молекулярной гибридизации, удалось установить, из ткани какого животного была выделена ДНК?
В	1	Вопрос к задаче: Каково строение и основные функции ДНК?
В	2	Вопрос к задаче: Составьте схему экспериментов, которые нужно было провести ученому. Как называется этот метод?
В	3	Вопрос к задаче: В чем заключается принцип метода, с помощью которого можно обнаружить даже небольшие изменения в струк-

		туре ДНК?

Чек-лист к ситуационной задаче № 1

Вид	**Код**	**Текст компетенции / названия трудовой функции/ названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	А/01.7	**Трудовая функция**: Выполнение клинических лабораторных исследований **Трудовые действия:** Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		В биохимической лаборатории имелись три пробирки с ДНК, выделенной из печени и мышц мыши и печени лошади. В процессе хранения надписи на пробирках стерлись. Как экспериментатору, используя метод молекулярной гибридизации, удалось установить, из ткани какого животного была выделена ДНК?
В	1	Вопрос к задаче: Какова строение и основные функции ДНК?
Э		Правильный ответ: 1. ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота. Важнейшая молекула всех клеточных организмов. С химической точки зрения ДНК — длинная полимерная молекула, состоящая из повторяющихся блоков — нуклеотидов. Каждый нуклеотид состоит из азотистого основания, сахара (дезоксирибозы) и остатка фосфорной кислоты. Связи между нуклеотидами в цепи образуются за счёт дезоксирибозы и фосфатной группы (фосфодиэфирные связи). Макромолекула ДНК состоит из двух антипараллельных (разнонаправленных) цепей, ориентированных азотистыми основаниями друг к другу. Эта двухцепочечная молекула закручена по винтовой линии. В целом структура молекулы ДНК получила традиционное, но ошибочное название «двойной спирали», на самом же деле она является «двойным винтом». 2. В ДНК встречается четыре вида азотистых оснований (аденин (А), гуанин (Г), Тимин (Т) и Цитозин (Ц)). Азотистые основания одной из цепей соединены с азотистыми основаниями другой цепи водородными связями согласно принципу комплементарности: аденин (А) соединяется только с тимином (Т), гуанин (Г) — только с цитозином (Ц). Последовательность нуклеотидов позволяет «кодировать» информацию о различных типах РНК,

		наиболее важными из которых являются информационные, или матричные (мРНК), рибосомальные (рРНК) и транспортные (тРНК). Все эти типы РНК синтезируются на матрице ДНК за счёт копирования последовательности ДНК в последовательность РНК, синтезируемой в процессе транскрипции, и принимают участие в биосинтезе белков (процессе трансляции). Помимо кодирующих последовательностей, ДНК клеток содержит последовательности, выполняющие регуляторные и структурные функции. Кроме того, в геноме эукариот часто встречаются участки, принадлежащие «генетическим паразитам», например, транспозонам. 3. Важнейшими функциями ДНК являются хранение и передача из поколения в поколение и реализация генетической программы развития и функционирования живых организмов. Молекула ДНК хранит биологическую информацию в виде генетического кода, состоящего из последовательности нуклеотидов. ДНК содержит информацию о структуре различных видов РНК и белков.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2, 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация из двух дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указан 1 правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны
В	2	Вопрос к задаче: Составьте схему экспериментов, которые нужно было провести ученому. Как называется этот метод?
Э		Правильный ответ: Последовательность выполнения поставленной задачи по алгоритму: 1→2→3→4→5 1. Выделение нативной ДНК из клеток тканей организмов; 2. Тепловая денатурация ДНК. Получение одноцепочечных цепей ДНК; 3. Смешивание денатурированных цепей ДНК из разных объектов; 4. Охлаждение раствора, содержащего денатурированные ДНК из разных объектов; 5. Оценка степени гибридизации гибридной двуцепочечной молекулы ДНК. Метод называется ДНК-гибридизация.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2, 3, 4, 5
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация из четырех дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указаны три правильных дескрипторов
Р0	неудовлетворительно	Нет ответа на вопрос. Ответы не соответствуют указанным дескрипторам 1, 2, 3, 4, 5.
В	3	Вопрос к задаче: В чем заключается принцип метода, с помощью которого можно обнаружить даже небольшие изменения в структуре ДНК?

Э		Правильный ответ: 1. Метод ДНК-гибридизации соединение *in vitro* комплементарных одноцепочечных нуклеиновых кислот полученных из клеток разных организмов в одну гибридную молекулу на стадии отжига (постепенного охлаждения). При полной комплементарности объединение происходит легко и быстро, а в случае частичной некомплементарности слияние цепочек замедляется, в структуре гибридной молекулы ДНК появляются некоплементарные участки, образуются петли. Гибридная ДНК будет отличаться по физико-химическим характеристикам от исходных ДНК, что позволяет оценить степень комплементарности и родства между видами. 2. Сущность метода заключается в следующем: - Выделяют ДНК из клеток тканей разных организмов. - Очищенные препараты двухцепочечных ДНК разогревают в соответствующем буфере. Из-за изменения внешних условий водородные связи между комплементарными азотистыми основаниями становятся термодинамически невыгодными, связи разрушаются и цепочки расходятся. - Препарат денатурированных одноцепочечных ДНК смешивают с денатурированной таким же образом ДНК из других организмов. - Смешанные препараты медленно охлаждают, при этом одноцепочечные ДНК различного происхождения гибридизуются друг с другом (образуются водородные связи между комплементарными основаниями), при этом образуется «гибридная» молекула ДНК, или химера. 3. Анализ скорости отжига (= гибридизации) одноцепочечных ДНК и определение степени гибридизации другими методами позволяет оценивать сходства и различия в последовательностях ДНК между видами или особями одного вида. Если в гибридной молекуле ДНК комплементарность полная, то ДНК тканей принадлежит одному организму. Если в химерной ДНК образуются петли, т.е. некомплементарные участки, то ДНК от разных организмов.
P2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2. 3
P1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация из двух дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указан один правильный дескриптор
P0	неудовлетворительно	Нет ответа на вопрос. Ответы не соответствуют указанным дескрипторам 1, 2, 3.
O	Итоговая оценка	Выводится средняя оценка по результатам ответов на предложенные вопросы
A	Ф.И.О. автора-составителя	Андреева И.В.

Ситуационная задача № 2

Вид	Код	Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	А/01.7	**Трудовая функция**: Выполнение клинических лабораторных исследований **Трудовые действия:** Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		В большинстве соматических клеток после завершения репликации хромосом 5'-концы дочерних цепей ДНК недостроены, так как после удаления РНК-праймеров эти фрагменты оказываются недореплицированными. В эмбриональных клетках этого не наблюдается. Как осуществляется восстановление 5'-концов дочерних цепей ДНК в быстро делящихся клетках? Для ответа: а) опишите строение фермента, ответственного за достройку 3'-концов цепей ДНК этих клеток, и механизм его функционирования; б) объясните, почему ДНК-полимеразы β не могут достроить 3'-концы дочерних цепей ДНК; в) укажите, почему укорочение дочерних цепей не опасно для большинства клеток человека.
В	1	Вопрос к задаче: Почему в эмбриональных клетках не происходит укорочения цепей ДНК хромосом?
В	2	Вопрос к задаче: Почему ДНК-полимеразы β не могут достроить 3'-концы дочерних цепей ДНК?
В	3	Вопрос к задаче: Почему в большинстве онкоклеток не наблюдается укорочения хромосом, и такие клетки могут делиться неограниченно долго?

Чек-лист к ситуационной задаче № 2

Вид	Код	Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций

		на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	А/01.7	**Трудовая функция**: Выполнение клинических лабораторных исследований **Трудовые действия:** Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		В большинстве соматических клеток после завершения репликации хромосом 5'-концы дочерних цепей ДНК не достроены, так как после удаления праймеров эти фрагменты оказываются недореплицированными. В эмбриональных клетках этого не наблюдается. Как осуществляется восстановление 5'-концов дочерних цепей ДНК в быстроделящихся клетках? Для ответа: а) опишите строение фермента, ответственного за достройку 3'-концов цепей ДНК этих клеток, и механизм его функционирования; б) объясните, почему ДНК-полимеразы β не могут достроить 3'-концы дочерних цепей ДНК; в) укажите, почему укорочение дочерних цепей не опасно для большинства клеток человека.
В	1	Вопрос к задаче: Почему в эмбриональных клетках не происходит укорочения цепей ДНК хромосом?
Э		Правильный ответ: 1. Эмбриональные клетки имеют свойство неограниченно делиться. А деление соматических клеток не бесконечно, так как после репликации 3'-концы ДНК становятся укороченными на 50 нуклеотидов. Количество делений клеток и соответственно репликаций ДНК ограничено 30-50 циклами, далее наступает гибель клеток, старение организма. 2. В эмбриональных клетках имеется фермент называется теломераза, функция которой заключается в достраивании укороченных 3'-концов ДНК. В результате того, что после каждой репликации дочерние цепи ДНК оказываются короче материнских на размер первого РНК-праймера. Причина заключается в особенностях механизме действия ДНК-полимеразы, которая не может начинать синтез дочерней цепи ДНК на материнской без праймера (РНК-затравки), фермент может только продолжать наращивать цепь в направлении 5'→3'. После репликации образуются выступающие однонитевые 3'-концы материнских цепей, которые подрезаются и происходит укорочение цепей ДНК с каждым делением клеток.

		3. В эмбриональных клетках после репликации образующиеся выступающие однонитевые 3'-концы материнских цепей теломераза использует в качестве затравок для наращивания старой материнской цепи на сотни повторов ТТАГГГ. Для синтеза цепи ДНК в качестве матрицы использует молекулу РНК, которая входит в состав этого фермента, как матрица. Образующиеся нарощенные длинные однонитевые концы материнской ДНК в свою очередь служат матрицей для синтеза новых дочерних цепей по традиционному механизму репликации.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2 и 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация из двух дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указан 1 правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Нет ответа на вопрос. Ответы не соответствуют указанным дескрипторам 1, 2 и 3.
В	2	Вопрос к задаче: Почему ДНК-полимеразы β не могут достроить 3'-концы дочерних цепей ДНК?
Э		1. Основной фермент репликации ДНК-полимераза III состоит из 10 субъединиц. 2. Субъединица β или ДНК-полимераза β обеспечивает процессивность работы основной полимеризующей ДНК-полимеразы. 3. ДНК-полимеразы прочитывают одноцепочечную цепь ДНК в направлении от 3' к 5', а синтезируют дочернюю цепь в направлении от 5' к 3'. Кроме того, ДНК полимеразы не могут начинать синтез самостоятельно. ДНК-полимеразы могут только продолжать присоединять дезоксинуклеотиды к уже имеющейся цепи РНК-праймера, которую на матрице 3'-5' синтезирует вначале РНК-полимераза или праймаза.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2 и 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация из двух дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указан 1 правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Нет ответа на вопрос. Ответы не соответствуют указанным дескрипторам 1, 2, 3.
В	3	Вопрос к задаче: Почему в большинстве онкоклеток не наблюдается укорочения хромосом, и почему такие клетки могут делиться неограниченно долго?

Э		1. В большинстве атипичных клеток или онкоклетках не происходит укорочение ДНК после репликации и деления клеток, 2. В большинстве атипичных клеток ген теломеразы активируется и фермент теломераза достраивает теломеры. **3.** Количество делений нормальных соматических клеток имеет предел именно из-за укорочения теломер. Достраивание недореплицированных концов осуществляет специальный фермент теломераза в активный центр которой входит РНК матрица. По механизму действия теломеразу относят к РНК-зависимым-ДНК полимеразам, то есть теломераза работает как обратная транскриптаза. Благодаря активной теломеразе укорочения цепей ДНК после репликации и деления онкоклеток не происходит, и такие клетки приобретают способность делятся неограниченно долго.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2 и 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация из двух дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указан 1 правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Нет ответа на вопрос. Ответы не соответствуют указанным дескрипторам 1, 2, 3.
О	Итоговая оценка	Выводится средняя оценка по результатам ответов на предложенные вопросы
А	Ф.И.О. автора-составителя	Андреева И.В.

Ситуационная задача № 3

Вид	**Код**	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	А/01.7	**Трудовая функция**: Выполнение клинических лабораторных исследований **Трудовые действия:** Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ**

		ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ
У		Препарат доксорубицин в клетке связывается с ДНК, внедряясь между азотистыми основаниями. Кроме того, он генерирует активные формы кислорода, которые вызывают разрывы в молекуле ДНК. Представьте схему матричного биосинтеза, скорость которого резко снижается под действием этого препарата, назовите субстраты и ферменты. Для лечения каких заболеваний используется этот препарат?
В	1	Вопрос к задаче: Как называются вещества которые внедряются в двуцепочечную молекулу ДНК?
В	2	Вопрос к задаче: В чем заключаются последствия действия доксорубицина на клетки?
В	3	Вопрос к задаче: Какие побочные эффекты вызывает в организме применение этого препарата?

Чек-лист к ситуационной задаче № 3

Вид	**Код**	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	А/01.7	**Трудовая функция**: Выполнение клинических лабораторных исследований **Трудовые действия:** Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Препарат доксорубицин в клетке связывается с ДНК, внедряясь между азотистыми основаниями. Кроме того, он генерирует активные формы кислорода, которые вызывают разрывы в молекуле ДНК. Для лечения каких заболеваний используется этот препарат?
В	1	Вопрос к задаче: Как называются вещества, которые внедряются в двуцепочечную молекулу ДНК? И в чем заключается их механизм действия?

Э		Правильный ответ: 1. Доксорубицин относится к антрациклиновым антибиотикам, которые практически не растворимы в воде. Благодаря свойству гидрофобности доксорубицин легко проникает через гидрофобный слой мембран и других мембранных структур клетки. 2. Проникая в ядро легко встраивается между комплементарными парами гетороциклических азотистых оснований цепей ДНК (А-Т, Г-Ц) и тем самым нарушает или останавливает первый этап репликации: расплетание двойной спирали ДНК и формирование репликативной вилки, следовательно, останавливает процесс репликации. Вещества способные встраиваться между парами азотистых оснований нуклеиновых кислот называют интеркаляторами или интеркалирующими агентами к ним относятся также бромистый этидий, акридиновый оранжевый, компонент табачного дыма бензапирен, препараты химиотерапии и др.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2 и 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация из двух дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указан 1 правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Нет ответа на вопрос. Ответы не соответствуют указанным дескрипторам 1, 2 и 3.
В	2	Вопрос к задаче: В чем заключаются последствия действия доксорубицина на клетки?
Э		Правильный ответ: 1. Так как доксорубицин как интеркалятор встраивается между парами азотистых оснований А-Т, Г-Ц полидезоксирибонуклеотидных цепей ДНК, то нарушается работа гиразы прокариот, осуществляющей разрыв водородных связей между азотистыми основаниями, расплетание ДНК в начальном этапе процесса репликации и/или даже транскрипции. Кроме того, встраиваясь в молекулу ДНК интеркаляторы могут приводить и к сдвигу рамки считывания и, следовательно, мутациям. 2. Третье свойство доксорубицина как гидрофобного вещества - способность встраиваться в гирофобный слой фосфолипидов мембранных структур клеток, что будет способствовать нарушению целостности мембран и метаболических процессов, связанных с мембранными структурами, нарушению окислительно-восстановительных процессов, увеличению количества активных форм кислорода и, следовательно, активированию процессов перекисного окисления мембран и их разрушению. 4. Повышенное количество АФК не подвергается с должной скоростью действию антиоксидантной защиты. Высокие количества АФК начинают повреждать не только мембраны, но и белки и нуклеиновые кислоты, что приводит к необратимым деструктивным процессам в клетке и мутациям.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2, 3
Р1	Хоро-	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос:

	шо/удовлетворительно	Для оценки «хорошо» - комбинация из двух дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указан 1 правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Нет ответа на вопрос. Ответы не соответствуют указанным дескрипторам 1, 2, 3.
В	3	Вопрос к задаче: Какие побочные эффекты вызывает в организме применение этого препарата?
Э		Правильный ответ: 1. Доксорубицин как гидрофобное вещество встраивается и в гидрофобный слой фосфолипидов мембран и нарушает окислительно-восстановительные процессы на эндоплазматическом ретикулуме. На внутренней мембране митохондрий ускоренное образование свободных радикалов будет снижать эффективность работы цепи переноса электронов (ЦПЭ) и, следовательно, выработку АТФ, что вызывает гипоэнергетические состояния. 2. Повышение активных форм кислорода в клетке вызывают перекисное окисление липидов мембран, повреждения белков, нуклеиновых кислот, что снижает метаболизм клетки и приводит клетку к ускоренной гибели. Поскольку у человека энтероциты, фибробласты и др. клетки некоторых тканей активно делятся (каждые 1-2-7 суток), то клетки таких тканей будут подвергаться действию доксорубицина и скорость их обновления будет снижена, что отражается на здоровье человека (выпадают волосы, происходит похудание, отсутствие аппетита, тошнота, слабость, снижение гематокрита и др.). Но как лекарственный препарат доксорубицин будет влиять и интенсивный рост атипичных клеток, снижать скорость деления онкоклеток и вызывать их гибель.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2 и 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация из двух дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указан 1 правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Нет ответа на вопрос. Ответы не соответствуют указанным дескрипторам 1, 2, 3.
О	Итоговая оценка	Выводится средняя оценка по результатам ответов на предложенные вопросы
А	Ф.И.О. автора-составителя	Андреева И.В.

Ситуационная задача № 4

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и приклад-

		ные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	А/01.7	**Трудовая функция**: Выполнение клинических лабораторных исследований **Трудовые действия:** Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Препарат доксорубицин в клетке связывается с ДНК, внедряясь между азотистыми основаниями. Кроме того, он генерирует активные формы кислорода, которые вызывают разрывы в молекуле ДНК. Представьте схему матричного биосинтеза, скорость которого резко снижается под действием этого препарата, назовите субстраты и ферменты. Для лечения каких заболеваний используется этот препарат?
В	1	Вопрос к задаче: Как называются вещества которые внедряются в двуцепочечную молекулу ДНК?
В	2	Вопрос к задаче: В чем заключаются последствия действия доксорубицина на клетки?
В	3	Вопрос к задаче: Какие побочные эффекты вызывает в организме применение этого препарата?

Чек-лист к ситуационной задаче № 4

Вид	**Код**	**Текст компетенции / названия трудовой функции/ названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	А/01.7	**Трудовая функция**: Выполнение клинических лабораторных исследований **Трудовые действия:** Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**

У		Препарат доксорубицин в клетке связывается с ДНК, внедряясь между азотистыми основаниями. Кроме того, он генерирует активные формы кислорода, которые вызывают разрывы в молекуле ДНК. Представьте схему матричного биосинтеза, скорость которого резко снижается под действием этого препарата, назовите субстраты и ферменты. Для лечения каких заболеваний используется этот препарат?
В	1	Вопрос к задаче: Как называются вещества которые внедряются в двуцепочечную молекулу ДНК?
Э		1. Тиминовые димеры образуются под действием УФ-лучей в результате образования ковалентных связей между тиминами, которые расположены друг над другом в одной цепи ДНК. В клетках бактерий эти связи разрываются при помощи фермента фотолиазы, который активируется под действием лучей видимого света. 2. Последними исследованиями показано наличие фотолиазы и у человека. В здоровых клетках эпидермиса воздействие УФО также активирует и фотолиазу. Фотолиаза - фермент систем репарации, расщепляющий ковалентные сшивки в димерах тимина. 3. Если количество димеров тимина превышает репаративные способности фотолиазы тиминовые димеры останутся в цепи ДНК, это будет приводить к нарушению процессов репликации и транскрипции, неправильному прочтению генетического кода и возникновению мутаций или дефектных мРНК, а после на рибосомах - синтезу дефектных белков. С учетом того, что с возрастом скорость репаративных процессов снижается долгое нахождение под солнечными лучами или УФО в косметологических клиниках может приводить к большему риску перерождения клеток в раковые и развитию меланом.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2, 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация из двух дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указан 1 правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Нет ответа на вопрос. Ответы не соответствуют указанным дескрипторам 1, 2, 3.
В	2	Вопрос к задаче: Почему после УФО количество димеров тимина увеличивается?
Э		1. Воздействие УФО имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Дозированное УФО оказывает положительный эффект на организм, и необходимо для первой стадии синтеза гормона калицитриола из витамина Д3. Избыточное воздействие на кожу ультрафиолетовых лучей опасно, так как именно высокоэнергетические лучи фиолетового спектра способны проникать в клетках кожи до молекул ДНК и вызывать образование ковалентных сшивок между тиминами расположенными в одной цепи ДНК последовательно, друг над другом. 2. УФО также стимулирует и выработку фермента прямой репара-

		ции – фотолиазу, которая разрушает связи между димерами и восстанавливает нативную структуру цепи ДНК. 3. При избыточном воздействии УФО или при старении процесс репарации становится неэффективным. Димеры не репарируются, в ДНК происходят стойкие мутации которые приводят к перерождению клеток эпидермиса в атипичные и образованию меланом.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2, 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация из двух дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указан 1 правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Нет ответа на вопрос. Ответы не соответствуют указанным дескрипторам 1, 2, 3.
В	3	Вопрос к задаче: В чем заключается опасность димеров тимина для клетки?
Э		1. Тиминовые димеры образуются под действием УФ-лучей в результате возникновения ковалентных связей между тиминами, которые расположены подряд друг над другом в одной цепи ДНК. Такому воздействию подвержены именно клетки кожи, которые постоянно слущиваются и обновляются, то есть постоянно делятся. 2. Мутагенному воздействию подвержены именно делящиеся клетки. Так как перед делением клеток происходит удвоение генетического материала клетки – репликация. 3. При репликации, которая длится 6-8 часов ДНК находится не в компактизированном состоянии и в большей степени подвержена мутагенным факторам. Если образующиеся после инсоляции димеры не репарируются в цепи ДНК будут нарушаться процесс движения репликативной вилки и считывание информации ДНК-полимеразным комплексом. В результате возможно возникновение мутаций приводящее к перерождению клеток в атипичные и образование меланом.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация из двух дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указан 1 правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Нет ответа на вопрос. Ответы не соответствуют указанным дескрипторам 1, 2, 3.
О	Итоговая оценка	Выводится средняя оценка по результатам ответов на предложенные вопросы
А	Ф.И.О. автора-составителя	Андреева И.В.

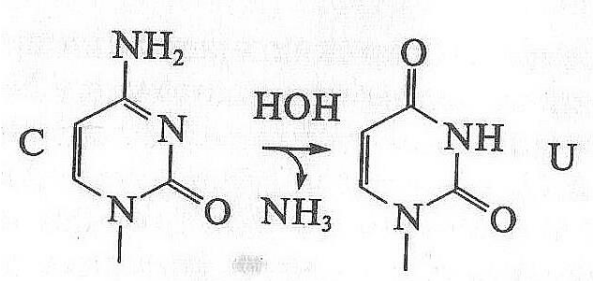
Ситуационная задача № 5

	Код	Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	А/01.7	**Трудовая функция**: Выполнение клинических лабораторных исследований **Трудовые действия:** Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Одно из спонтанных повреждений ДНК - дезаминирование нуклеотидов. Дезаминирование какого нуклеотида и его метилированного производного наиболее опасно?
В	1	Вопрос к задаче: Назовите возможные причины возникновения повреждений в ДНК путем дезаминирования.
В	2	Вопрос к задаче: Представьте схему процесса, обеспечивающего исправление дезаминированных участков; Напишите реакцию дезаминирования метилированного цитозина.
В В	3	Вопрос к задаче: Объясните, последствия какой из реакций наиболее опасны и почему продукт этой реакции не распознается ДНК-N-гликозилазой?

Чек лист к ситуационной задаче № 5

Вид	Код	Текст компетенции / названия трудовой функции/ названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	А/01.7	**Трудовая функция**: Выполнение клинических лабораторных иссле-

		дований **Трудовые действия:** Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Одно из спонтанных повреждений ДНК - дезаминирование нуклеотидов. Дезаминирование какого нуклеотида и его метилированного производного наиболее опасно? В чем заключается опасность спонтанного метилирования?
В	1	Вопрос к задаче: Назовите возможные причины возникновения повреждений в ДНК путем дезаминирования.
Э		Правильный ответ: 1. Причиной превращения пиримидинового основания ДНК цитозина в урацил (пиримидиновое основание РНК) является спонтанное или индуцированное повышением температуры. 2. Дезаминирование азотистых оснований и может изменять структуру ДНК, так как **урацил** - азотистое основание РНК, образует пару с пурином аденином (У-А), не свойственную ДНК. Пиримидиновое основание ДНК тимин, и образует в ДНК пару с пурином аденином (Т-А). 3. Урацил как азотистое основание нуклеиновых кислот не будет распознаваться системой репарации, что может приводить к мутации в следующих циклах репликации клеточного деления или неправильному прочтению генетического кода в матричных синтезах путей реализации генетической информации транскрипции и трансляции.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2, 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация из двух дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указан 1 правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Нет ответа на вопрос. Ответы не соответствуют указанным дескрипторам 1, 2, 3.
В	2	Вопрос к задаче: Представьте схему процесса, обеспечивающего исправление дезаминированных участков; Напишите реакцию дезаминирования метилированного цитозина.

Э		1. При дезаминировании цитозина, пиримидинового основания ДНК образуется урацил, пиримидиновое основание РНК. 2.  Цитозин → Урацил 3. Предполагают, что системой пострепликативной репарации ДНК, возможно амминироваие урацила в ДНК и превращение его в цитозин. Т.е. происходит обратная реакция.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2, 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация из двух дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указан 1 правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Нет ответа на вопрос. Ответы не соответствуют указанным дескрипторам 1, 2, 3.
В	3	Вопрос к задаче: Объясните, последствия какой из реакций наиболее опасны и почему продукт этой реакции не распознается ДНК-N-гликозилазой?
Э		1. В результате дезаминирование цитозина в молекуле ДНК образуется урацил, который с помощью фермента урацил-ДНК-N-гликозилазы вырезается. 2. Фермент системы пострепликативной репарации урацил-ДНК-N-гликозилаза способен вырезать только поврежденное азотистое основания из остатка нуклеотида в цепи ДНК, такой тип репарации называется эксцизионной. Если фермент малоактивный урацил может оставаться в цепи ДНК, и тогда при репликации происходит аномальное прочтение генетического кода (см правило Чаргаффа) было Ц-Г, стало У-А, а в следующем цикле репликации Т-А. 3. Продукт не распознается ДНК-N-гликозилазой, так как в цепях ДНК стоят обычные азотистые основания, и в следующем цикле репликации в дочерней клетке и дочерней ДНК появится стойкая миссенс мутация.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация из двух дескрипторов. Для оценки «удовлетворительно» указан 1 правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Нет ответа на вопрос. Ответы не соответствуют указанным дескрипторам 1, 2, 3.

О	Итоговая оценка	Выводится средняя оценка по результатам ответов на предложенные вопросы
А	Ф.И.О. автора-составителя	Андреева И.В.

4. Критерии оценивания результатов обучения

Для зачета

«Зачтено» выставляется обучающемуся, если он показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать тесты, конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя решить тесты, получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Приложение 1

Чек-лист оценки практических навыков

Название практического навыка: определение метаболитов в пробах биоматериала - Проведите качественный и полуколичественный анализ мочи на глюкозу in vitro с применением визуальных одноразовых тест-полосок

С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
Ф	А/01.7	**Трудовая функция**: Выполнение клинических лабораторных исследований
ТД	Проведение клинических лабораторных исследований по профилю медицинской организации.	

	Действие	Проведено	Не проведено
1.	Включить спектрофотометр в сеть и прогреть прибор 10 мин.	0,5 балла	- 0,5 балла
2.	На дисплее выставить длину волны 260 нм	0,5 балла	- 0,5 балла
3.	Налить исследуемый раствор ДНК в кварцевую кювету для опытных образцов (1); во кювету (2) налить физиологический раствор - «холостая проба».	0,5 балла	- 0,5 балла
4.	Открыть крышку камеры для измерения и поместить кюветы (1) и (2) в «гнезда» для кювет. Закрыть крышку. Рукояткой внешнего управления установить против светового потока кювету с холостой пробой. Откорректировать шкалу измерения прибора на «0» по холостой пробе.	0,5 балла	- 0,5 балла
5.	Рукояткой внешнего управления установить против светового потока кювету с опытным образцом. Измерить величину оптической плотности раствора при длине волны 260 нм. Показания прибора записать в лабораторный журнал.	0,5 балла	- 0,5 балла
6.	Выставить длину волны прибора 280 нм. Рукояткой внешнего управления установить против светового потока кювету с холостой пробой. Произвести настройку прибора по холостой пробе при данной длине волны.	0,5 балла	- 0,5 балла
7.	Рукояткой внешнего управления установить против светового потока кювету с опытным образцом. Из-	1 балл	-1 балл

	мерить величину оптической плотности раствора при длине волны 280 нм. Показания прибора записать в лабораторный журнал.		
8.	Выставить длину волны прибора 235 нм. Рукояткой внешнего управления установить против светового потока кювету с холостой пробой. Произвести настройку прибора по холостой пробе при данной длине волны.	1 балл	-1 балл
9.	Рукояткой внешнего управления установить против светового потока кювету с опытным образцом. Измерить величину оптической плотности раствора при длине волны 235 нм. Показания прибора записать в лабораторный журнал как А235.	1 балл	-1 балл
10.	Рассчитать чистоту препарата ДНК от белковых примесей по формуле: А260/А280. Для чистого от белка раствора ДНК величина А260/А280 должна быть больше, чем 1,8	1 балл	-1 балл
11.	Рассчитать чистоту препарата ДНК от белковых примесей по формуле: А260/А235. Для чистого от полисахаридов раствора ДНК величина А260/А235 должна быть больше, чем 2,2	1 балл	-1 балл
12.	Оценить чистоту исследуемого препарата ДНК и сделать соответствующие выводы	1 балл	-1 балл
13.	Рассчитать концентрацию ДНК в растворе по формуле А260 х 50 = количество ДНК мкг/мкл	1 балл	-1 балл
	Итого	10 баллов	

Общая оценка: складывается из количества баллов, полученных за проведенные действия

Общая оценка:
«Зачтено» 75 и более % выполнения
«Не зачтено» 74 и менее% выполнения