



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
(ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине Генетика и молекулярная биология
Направление подготовки 04.04.01 Химия
магистерская программа «Фундаментальная химия (совместно с ИХ ДВО РАН и ТИБОХ
ДВО РАН)»
Форма подготовки очная

Владивосток
2023

Содержание

- I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины..... Ошибка! Закладка не определена.**
- II. Текущая аттестация по дисциплине 5**
- III. Промежуточная аттестация по дисциплине Ошибка! Закладка не определена.**

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Тема 1-3	ОПК-1.1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	Знает современные актуальные проблемы, открытия, разработки в области биологии и смежных наук Умеет найти информацию, проанализировать, провести мониторинг современных актуальных проблем, основных открытий и методологических разработок в области биологических и смежных наук Владеет навыком поиска информации	тест	Вопросы к зачету
2.	Тема 4-6	ОПК-1.2 Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Знает современные тенденции развития научных исследований и практических разработок в своей области знания Умеет сформулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач Владеет навыком использования углубленной общенаучной и методической информации, ставить цели, задачи, интерпретировать полученные данные.	коллоквиум	
3.	Тема 7-9	ОПК-1.3 Применяет современные методологические подходы и методы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	Знает актуальные проблемы в своей профессиональной деятельности Умеет применять современные методологические подходы и методы для постановки и решения новых нестандартных задач Владеет навыком решать новые нестандартные задачи в сфере профессиональной деятельности	тест	

4.	Тема 10-12	ОПК-8.1 Работает с технической документацией, при необходимости готовит предложения по модификации технических средств для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	Знает содержание технической документации Умеет работать с технической документацией, при необходимости готовит предложения по модификации технических средств для решения инновационных задач в профессиональной деятельности Владеет навыками работы с технической документацией	тест	
5.	Тема 13-15	ОПК-8.2 Использует типы современной аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности	Знает типы современной аппаратуры для полевых и лабораторных исследований Умеет использовать типы современной аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности Владеет навыками использования типов современной аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности	тест	
6.	Тема 16-18	ОПК-8.3 Использует современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	Знает современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности Умеет использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности Владеет навыками использования современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	коллоквиум	

II. Текущая аттестация по дисциплине

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (устный опрос, выполнение творческого задания, доклад, дискуссия) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Для дисциплины используются следующие оценочные средства:

1. Семинар-коллоквиум
2. Тестирование

Оценочные средства для текущего контроля

Семинар-коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

Темы и вопросы семинаров-коллоквиумов

Тема 1. Структурная иерархия и молекулярная организация клетки.

- Дать сравнительную характеристику клеток прокариот и эукариот: план строения, компартментализация, эволюционная динамика.
- Объяснить молекулярную структуру и динамику белков.
- Объяснить молекулярную организацию нуклеиновых кислот.
- Молекулярные виды липидов и их роль в организации клеточных мембран.
- Охарактеризовать структуру и свойства гликополимеров.

Тема 2,3. Структура и молекулярная динамика клеточных мембран.

- Организация биологических мембран.
- Транспортные функции мембран.
- Горизонтальная неоднородность и вертикальная асимметричность мембран.

- Белки, входящие в состав биологических мембран. Классификация мембранных белков по положению относительно липидного бислоя. Способы закрепления белков в мембране.

- Углеввод-содержащие биополимеры (гликоконъюгаты) в составе мембран: гликопротеины и протеогликаны, гликолипиды. Основные классы гликозаминогликанов в составе организма. Функции углевводсодержащих полипептидов и белков в организме. Структура и функции гликолипидов.

- Типы межклеточных контактов (изолирующие – плотные соединения; заякоривающие – адгезионные контакты, десмосомы, фокальные контакты и полудесмосомы; коммуникационные – щелевые контакты).

Тема 4, 5, 6. Структура хроматина, молекулярные механизмы репликации, репарации и рекомбинации ДНК.

- Структура и классификация хромосом. Эухроматин и гетерохроматин. Кодированная и некодирующая ДНК.

- Мажорные ДНК-связывающие белки и их роль в организации трехмерной структуры хроматина. Гистоновые белки. Негистоновые белки хроматина. Хромосомные территории и ядерный матрикс.

- Функциональные аспекты структурной организации хроматина. Модификации гистонов и их роль в функциональной активности хроматина.

- Общие принципы репликации ДНК. Структура вилки репликации, основные участники процесса репликации.

- ДНК-полимеразы прокариот и эукариот: организация и особенности функционирования. 5'→3'- и 3'→5'- экзонуклеазная активность ДНК-полимераз. Nick-трансляция, структура PolIE. coli, модель фрагмента Кленова и принцип автокоррекции ошибок репликации. Процессивность ДНК-полимераз. Роль белка PCNA и β-субъединицы ДНК-полимеразы III (PolIII) в обеспечении процессивности ферментативного комплекса репликации.

- Праймеры, праймазная активность ферментов репликации, особенности инициации репликации.

- Принцип полимеразной цепной реакции (ПЦР) и ее значение для молекулярной биологии. Термостабильные ДНК-полимеразы. Стадии цикла ПЦР, события ПЦР, происходящие на различных циклах. Разновидности ПЦР.

– Пространственно-временная организация событий репликации. Лидирующая и отстающая цепи, фрагменты Оказаки. Направления репликации и реализация затруднений репликации в пространственной организации репликационной «машины».

– Особенности репликации митохондриальных ДНК. Сайты начала репликации лидирующей и отстающей цепей, D-петли.

– Особенности репликации теломерной ДНК. Структура и функционирование теломераз, теломеразная РНК, принцип обратной транскрипции в работе теломеразы. Лимит Л. Хейфлика и активность теломеразы. Дискуссионные вопросы о роли теломераз в обеспечении «бессмертия клеток».

– Повреждение ДНК и механизмы репарации ДНК. Механизм удаления основания и механизм удаления нуклеотида – основные пути репарации. Гликозилазы и AP-эндонуклеазы. ДНК-полимеразы, обеспечивающие репарацию ДНК. Альтернативные механизмы прямого химического преобразования поврежденной ДНК.

– Общая рекомбинация ДНК – рекомбинация гомологичной ДНК (general recombination, homologous recombination). Роль общей рекомбинации в репарации ДНК. Мейотическая рекомбинация.

– Мобильные генетические элементы, транспозиция и сайт-специфическая рекомбинация. ДНК-транспозоны. Ретротранспозоны: ретровирусного и неретровирусного типа. Функционирование ретротранспозонов млекопитающих на примере ретротранспозона L1. Консервативная сайт-специфическая рекомбинация и бактериофаг λ .

Тема 7, 8, 9. Транскрипция. Регуляция экспрессии генов.

– Центральная догма молекулярной биологии. Понятие транскрипции. Ген, структурная организация гена, транскрибируемые и нетранскрибируемые регионы, прерывистая структура гена (экзоны, интроны). Роль промоторов и консенсусных последовательностей в механизме инициации транскрипции.

– РНК-полимеразы прокариот и эукариот: структурные и функциональные особенности. Участие транскрипционных факторов (TF) в механизме инициации транскрипции, роль TFIID и σ – субъединицы РНК-полимеразы прокариот в формировании инициаторного комплекса. Участие факторов элонгации в обеспечении транскрипции. Терминация транскрипции.

– Посттранскрипционные изменения мРНК эукариот: кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование. Альтернативный сплайсинг.

– Эффект положения генов. Инактивация X хромосомы млекопитающих.

– Основные уровни регуляции активности генов. Ацетилирование гистонов.

– Основные уровни регуляции активности генов. Метилирование ДНК, разновидности.

– Основные уровни регуляции активности генов. Посттранскрипционный уровень регуляции.

– Регуляция генной активности активаторами транскрипции.

Тема 10, 11, 12. Генетический код. Механизм трансляции.

– Открытие, расшифровка и свойства генетического кода.

– Адапторная гипотеза реализации генетического кода. Структура и свойства транспортных РНК (тРНК): акцепторная ножка, дигидроуридиновая, псевдоуридиновая и антикодоновая петли, варибельная ручка, инозин и его роль в распознавании кодонов, первичная, вторичная и третичная структуры тРНК.

– Аминоацилирование тРНК, аминоацил-тРНК-синтетазы, селективность и точность трансляции.

– Организация и сборка рибосом прокариот и эукариот. Синтез и процессинг рибосомальных РНК (рРНК). Белки рибосом. Сайты активного центра рибосом: мРНК-связывающий сайт, А-, Р-, Е-сайты.

– Стадии трансляции: инициация, элонгация, терминация. Механизм формирования инициаторного комплекса, факторы инициации трансляции прокариот (IF). Факторы инициации эукариот. Факторы элонгации (EF), факторы терминации (RF). Участие ГТФ в трансляции.

– Посттрансляционные модификации белков, управление функциональной активностью белков с помощью посттрансляционного процессинга.

Тема 13, 14, 15. Цитоскелет: архитектура, транспорт и молекулярная динамика.

– Основные фибриллярные структуры цитоскелета, их молекулярный состав и тканеспецифичность.

– Классификация, структура и свойства молекулярных моторов. Свойства миозинов, динеина и кинезина как основных молекулярных моторов клетки.

– Механохимическое сопряжение и актин-активируемая АТФазная активность миозина.

– Актин-связанная регуляция работы мышц на примере цикла работы скелетных поперечнополосатых мышц млекопитающих. Роль Ca^{2+} и тропонинового комплекса в запуске сокращения.

– Миозин-связанная регуляция работы мышц на примере цикла работы гладких мышц млекопитающих. Роль Ca^{2+} , кальмодулина и его киназы в механизме сокращения. Актин-опосредованная регуляция работы гладких мышц млекопитающих. Функционирование специализированных гладких мышц животных, обладающих состоянием запирательного тонуса (catchstate).

Тема 16, 17, 18. Межклеточные коммуникации, сигнальные пути, управление репродукцией и дифференцировкой клеток.

– Понятие коммуникации между клетками. Коммуникативные процессы бактерий и дрожжей. Типы и природа сигналов, воспринимаемых клеткой. Понятия сигнал-подающей клетки и клетки-мишени. Понятия лиганда и рецептора. Принципы внутриклеточных механизмов передачи сигнала (вторичные мессенджеры и молекулы-эффекторы). Типы эффекторных молекул и возможные результаты сигналинга.

– Общая классификация сигнальных путей в зависимости от удаленности лиганда от клетки, секретирующей сигнальную молекулу. Контакт-зависимый сигналинг. Поведенческие реакции клеток в микроокружении сигнальных молекул. Сигнальные молекулы как морфогены.

Тестирование.

Тестирование является наиболее эффективной и объективной формой оценивания знаний, умений и навыков, позволяющей выявлять не только уровень учебных достижений, но и структуру знаний, степень ее отклонения от нормы. Тестирование предполагает стандартизованную, выверенную процедуру сбора и обработки данных, а также их интерпретацию, позволяет проверить знания обучающихся по широкому спектру вопросов. Тестирование исключает субъективизм преподавателя, как в процессе контроля, так и в процессе оценки.

1. В кариотипе обнаружено, что хромосома 15 пары длиннее обычной, из-за того, что к ней присоединилась хромосома с 21 пары. К какому виду мутации это относится?

- а) трансдукция
- б) трансверсия
- в) инверсия
- г) транслокация
- д) транзиция

2. Определите какой вид мутации лежит в основе данной болезни? Если у здоровых родителей родился мальчик с диагнозом саркома лимфоузлов.

- а) соматическая
- б) нейтральная
- в) генеративная
- г) цитоплазматическая
- д) сеймсенс

3. От позднего брака родителей родился мальчик в кариотипе которого выявили одну лишнюю хромосому в 21-й паре. Какой вид мутации у мальчика?

- а) моносомия
- б) инверсия
- в) трисомия
- г) нуллисомия
- д) делеция

4. Фенилкетонурия (аутосомно-рецессивный тип наследования) чаще проявляется у детей, когда оба родителя здоровы. Определите вид изменчивости.

- а) модификационной
- б) фенкопии
- в) генокопии
- г) фенотипической
- д) комбинативной

5. При кариотипе 45,ХУ в клетках эмбриона, чаще наблюдается самопроизвольный выкидыш. Определите какой вид мутации.

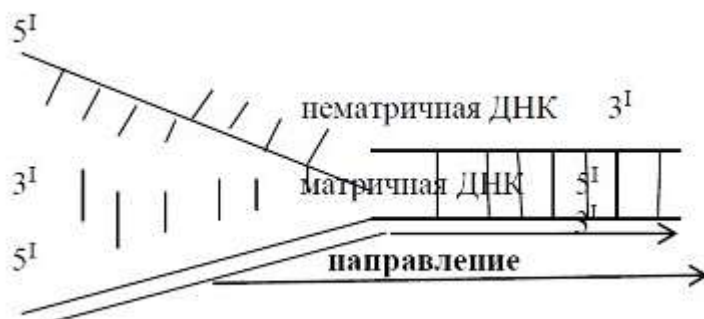
- а) моносомии
- б) инверсии
- в) трисомии
- г) нуллисомии
- д) делеции

6. Под действием УФ- лучей в клетке происходит повреждение молекулы ДНК. Но в организме имеются антимутагенные факторы, специфические ферменты, которые восстанавливают поврежденные участки. Как называется это свойство молекулы ДНК?

- а) репликация
- б) дупликация
- в) обратная транскрипция

- г) репарация
- д) терминация

7. Определите какой процесс лежит в основе?



- а) транскрипция
- б) трансляция
- в) репликация
- г) терминация
- д) репарация

8. Определите направление синтеза m(i) РНК



- а) направление от 5'к 3' концу и-РНК
- б) направление от 3'к 5' концу и-РНК
- в) направление от 3'к 5' концу ДНК
- г) направление от 5'к 5' концу ДНК
- д) направление от 5'к 3' концу р-РНК

9. При открытых формах туберкулеза назначают антибиотик рифампицин (он связывает ДНК – зависимую (i)РНК полимеразу прокариот). Определите торможение какого процесса у возбудителя туберкулеза обуславливается лечебный эффект рифампицина?

- а) трансляции
- б) обратной транскрипции
- в) репликации

- г) образования аминоксил-тРНК
- д) транскрипции

10. При синтезе белка имеется этап распознавания кодона и антикодона. Определите, какой комплементарный триплет находится в т-РНК, если второй триплет в и-РНК-УАУ?

- а) ГУГ
- б) УАУ
- в) АУА
- г) УГУ
- д) ЦУЦ

11. При введении меченых аминокислот аланина и триптофана в организм мышей, наблюдается накопление этих аминокислот. Около каких органоидов будет наблюдаться накопление?

- а) гладкой ЭПС
- б) клеточного центра
- в) аппарата Гольджи
- г) рибосом
- д) лизосом

12. При апоптозе, запрограммированные внутриклеточные механизмы выполняют одну и ту же функцию - уничтожают дефектные или ненужные клетки. Определите, какой тип апоптоза эффективен для уничтожения дефектных клеток?

- а) изнутри
- б) внешний
- в) каскадный
- г) по команде
- д) по состоянию

13. Во время эмбрионального развития на одном из этапов происходит «разъединение» пальцев. Какой тип апоптоза участвует в исчезновении межпальцевых «перепонки»?

- а) изнутри
- б) по команде
- в) по состоянию
- г) патологический
- д) метаболический

14. Мальчик родился с синдромом синдактилия – сращение пальцев. На рентгеновском снимке выявлено полное сращение второго и третьего пальцев. Определите тип апоптоза.

- а) изнутри
- б) внешний
- в) каскадный
- г) по команде
- д) по состоянию

15. У шахтеров часто наблюдается общая слабость, затруднение дыхания, худоба, осиплый голос, кашель, в гортани обнаружена опухоль. Какого типа нарушение апоптоза приводит к развитию данной опухоли?

- а) изнутри
- б) по команде
- в) по состоянию
- г) некроз
- д) фагоцитоз

16. Женщина 55 лет, всю жизнь проработала на заводе по производству лакокрасочных изделий, имела контакт с красящими веществами. В онкоцентре ей поставили диагноз «Рак мочевого пузыря». Какой фактор повлиял на образование рака?

- а) химические факторы
- б) инфекция
- в) токсины паразита
- г) биологические факторы
- д) радиационные излучение

17. При действии некоторых препаратов, изменяются структуры рибосом. Какие процессы в клетке будут нарушены в первую очередь?

- а) транспорт веществ
- б) активация аминокислот
- в) трансляция
- г) синтез липидов
- д) транскрипция

18. Доминантная мутация брахидактилии проявляется у гетерозигот (Аа) в виде укорочения пальцев. Определите состояние гена?

- а) регуляторные
- б) модуляторные
- в) супрессорные
- г) летальные
- д) сублетальные

19. Последовательность нуклеотидов, увеличивающая скорость транскрипции

- а) экзон
- б) интрон
- в) спейсер
- г) энхансер
- д) сайленсер

20. Последовательность нуклеотидов, замедляющая скорость транскрипции

- а) экзон
- б) интрон
- в) терминатор
- г) энхансер
- д) сайленсер

21. Нуклеотидные последовательности с которыми связываются РНК – полимеразы в процессе транскрипции. Они располагаются перед структурными генами. Определите эту регуляторную последовательность?

- а) промотор
- б) оператор
- в) энхансер
- г) сайленсер
- д) аттенуатор

22. Нуклеотидные последовательности расположенные левее (100-200 пар нуклеотидов) от точки начала транскрипции. вне регуляторной части и увеличивающие скорости транскрипции. Определите эту регуляторную последовательность?

- а) Энхансер
- б) Сайленсер
- в) Аттенуатор

- г) Промотор
- д) Оператор

23. Определите специфические нуклеотидные последовательности, расположенные на больших расстояниях от структурной части гена и влияющие на экспрессивность (снижающий скорость) транскрипции.

- а) Сайленсер
- б) Аттенуатор
- в) Промотор
- г) Оператор
- д) Терминатор

III. Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен.

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем (доцентом, профессором), за которым закреплен данный вид учебной нагрузки в индивидуальном плане. Форма проведения экзамена устная.

Время, предоставляемое обучающемуся на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 40 минут. По истечении данного времени обучающийся должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или директора департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на экзамен с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». При неявке обучающегося на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Дать сравнительную характеристику клеток прокариот и эукариот: план строения, компартментализация, эволюционная динамика.
2. Молекулярная структура и динамика белков.
3. Молекулярные виды липидов и их роль в организации клеточных мембран. Транспортные функции мембран.
4. Белки, входящие в состав биологических мембран. Классификация мембранных белков по положению относительно липидного бислоя. Способы закрепления белков в мембране.
5. Углевод-содержащие биополимеры (гликоконъюгаты) в составе мембран: гликопротеины и протеогликаны, гликолипиды. Основные классы гликозаминогликанов в составе организма. Функции углеводсодержащих полипептидов и белков в организме. Структура и функции гликолипидов.
6. Типы межклеточных контактов (изолирующие – плотные соединения; заякоривающие – адгезионные контакты, десмосомы, фокальные контакты и полудесмосомы; коммуникационные – щелевые контакты).
7. Структура и классификация хромосом. Эухроматин и гетерохроматин. Кодированная и некодирующая ДНК.
8. Мажорные ДНК-связывающие белки и их роль в организации трехмерной структуры хроматина. Гистоновые белки. Негистоновые белки хроматина. Хромосомные территории и ядерный матрикс.
9. Функциональные аспекты структурной организации хроматина. Модификации гистонов и их роль в функциональной активности хроматина.
10. Общие принципы репликации ДНК. Структура вилки репликации, основные участники процесса репликации. ДНК-полимеразы прокариот и эукариот. Праймеры, праймазная активность ферментов репликации, особенности инициации репликации.
11. Особенности репликации митохондриальных ДНК. Сайты начала репликации, лидирующей и отстающей цепей, D-петли.
12. Особенности репликации теломерной ДНК. Структура и функционирование теломераз. Лимит Л. Хейфлика и активность теломеразы.
13. Повреждение ДНК и механизмы репарации.
14. Общая рекомбинация ДНК – рекомбинация гомологичной ДНК. Роль общей рекомбинации в репарации ДНК. Мейотическая рекомбинация.
15. Мобильные генетические элементы, транспозиция и сайт-специфическая рекомбинация. ДНК-транспозоны. Ретротранспозоны ретровирусного и неретровирусного типа.
16. Центральная догма молекулярной биологии. Понятие транскрипции. Структурная организация гена, транскрибируемые и нетранскрибируемые

регионы, прерывистая структура гена. Роль промоторов и консенсусных последовательностей в механизме инициации транскрипции.

17. РНК-полимеразы прокариот и эукариот: структурные и функциональные особенности. Участие транскрипционных факторов (TF) в механизме инициации транскрипции. Участие факторов элонгации в обеспечении транскрипции. Терминация транскрипции.

18. Посттранскрипционные изменения мРНК эукариот: кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование. Альтернативный сплайсинг.

19. Основные уровни регуляции активности генов. Ацетилирование гистонов. Метилирование ДНК, разновидности. Посттранскрипционный уровень регуляции. Регуляция генной активности активаторами транскрипции.

20. Открытие, расшифровка и свойства генетического кода. Адапторная гипотеза реализации генетического кода.

21. Структура и свойства транспортных РНК (тРНК): акцепторная ножка, дигидроуридиновая, псевдоуридиновая и антикодоновая петли, переменная ручка, инозин и его роль в распознавании кодонов, первичная, вторичная и третичная структуры тРНК.

22. Аминоацилирование тРНК, аминоацил-тРНК-синтетазы, селективность и точность трансляции.

23. Организация и сборка рибосом прокариот и эукариот. Синтез и процессинг рибосомальных РНК (рРНК). Белки рибосом. Сайты активного центра рибосом.

24. Стадии трансляции: инициация, элонгация, терминация. Механизм формирования инициаторного комплекса, факторы инициации трансляции прокариот и эукариот. Факторы элонгации и терминации. Участие ГТФ в трансляции.

25. Посттрансляционные модификации белков, управление функциональной активностью белков с помощью посттрансляционного процессинга.

26. Цитоскелет: архитектура, транспорт и молекулярная динамика. Классификация, структура и свойства молекулярных моторов.

27. Актин-связанная регуляция работы поперечнополосатых и гладких мышц млекопитающих. Роль Ca^{2+} , тропонинового комплекса, кальмодулина и его киназы в механизме сокращения. Актин-опосредованная регуляция работы гладких мышц млекопитающих.

28. Механизмы коммуникации между клетками. Типы и природа сигналов, воспринимаемых клеткой. Понятия сигнал-подающей клетки и клетки-мишени.

29. Понятия лиганда и рецептора. Принципы внутриклеточных механизмов передачи сигнала (вторичные мессенджеры и молекулы-эффекторы). Типы эффекторных молекул и возможные результаты сигналинга.

30. Классификация сигнальных путей в зависимости от удаленности лиганда от клетки, секретирующей сигнальную молекулу. Контакт-зависимый сигналинг. Поведенческие реакции клеток в микроокружении сигнальных молекул. Сигнальные молекулы как морфогены.