Список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме экзамена по специальности «Молекулярная биология».

1. Объекты и задачи молекулярной биологии.
2. Структура генома. Повторяющиеся последовательности. Сателлитная ДНК. Минисателлиты и микросателлиты, их способы возникновения. Сегментные дупликации. Псевдогены.
3. Мобильные элементы генома. ДНК-транспозоны и ретротранспозоны.
4. Метагеномика.
5. Типы повреждений ДНК и причины их появлений. Дезаминирование, апуринизация
6. Структура нуклеиновых кислот.
7. Топологические проблемы двунитевых молекул ДНК. Сверхспирализация ДНК. Топоизомеразы типов I и II.
8. Репликация: основные принципы, этапы и участвующие ферменты.
9. Репликация у прокариот. Основные компоненты репликативной вилки. Роль различных ДНК-полимераз. Влияние метилирования на репликацию.
10. Репликация у эукариот. Основные компоненты репликативной вилки эукариот и механизм репликации. Роль различных ДНК-полимераз. Контроль репликации у дрожжей и у эукариот. Роль циклинов и циклин-зависимых киназ.
11. Проблема репликации концов линейной ДНК. Теломеры и теломераза.
12. Повреждения в ДНК. Стратегии коррекции повреждений ДНК. Виды репарации. Примеры прямой репарации.
13. Сравнение эксцизионной репарации: эксцизия нуклеотидов и эксцизия оснований.
14. Репарация неспаренных нуклеотидов.
15. Репарация двунитевых разрывов с помощью гомологичной рекомбинации.
16. Репарация двунитевых разрывов с помощью негомологичного соединения концов.
17. Гомологичная рекомбинация у E.coli. RecBCD - основной путь гомологичной рекомбинации у E.coli.
18. Сайт-специфическая рекомбинация.
19. ПЦР в конечной точке и в реальном времени.

20. Изотермические методы амплификации сигнала (RPA. LAMP).
21. Генетическая инженерия. ПЦР и праймеры для ПЦР. Рестриктазы и лигазы. Трансформация клеток бактерий.
22. Эволюция методов генетического редактирования. Zinc-finger нуклеазы. TALEN. CRISPR/Cas система бактерий и ее приложения. Типы редактирования с помощью CRISPR/Cas и сопряженные с ними проблемы. CRISPR/Cas скрининг. CRISPR/Cas для РНК. Приложения CRISPR/Cas
23. Получение рекомбинатных антител. Гибридомная технология. Фаговый дисплей. Трансгенные мыши.
24. Транскрипция у прокариот. Устройство РНК-полимеразы бактерий. Холоэнзим РНК-полимеразы. Роль сигма фактора. Устройство прокариотических промотров. Стадии транскрипции: инициация, элонгация и терминация.
25. Регуляция трансрипции у прокариот. Опероны. Лактозный и триптофановый опероны. Аптамеры и рибопереключатели.
26. Транскрипция у эукариот. Промотры, энхансеры, сайленсеры. РНК-полимеразы эукариот. Типы промотров у эукариот для разных РНК полимераз. Базальные транскрипционные факторы.
27. Регуляция транскрипции у эукраиот. Энхансеры и промотры. Способы активации транскрипционных факторов. Внутриклеточные рецепторы гормонов. Типовое устройство транскрипционного фактора (домены). Дрожжевая дигибридная система. Методы CAGE, EST.
28. Компактизация генома. Нуклеосомы и гистоны. Типы гистонов. Укладка нуклеосомы. Варианты гистонов. CENP-A как вариант гистона в центромерном районе хромосомы. Гистоновые болезни.
29. Модификации гистонов. Гистоновый код. Ферменты “писатели”, “читатели”, “стиратели”. Бромодомен, хромодомен у белков. Активный и неактивный хроматин. Р
30. Роль ацетилирования и метилирования гистонов. Комплексы поликомб. Метод CHIP-Seq.
31. Ремоделинг хроматина. Комплексы ремоделирования хроматина. Общая схема процесса ремоделирования хроматина. Семейство SWI/SNF комплексов ремоделирования: cBAF, ncBAF, PBAF. Локализация SWI комплексов и поликомб комплексов. TAD’ы. Роль CTCF в организации хроматина. Методы 3C, 4C, 5C, Chip-loop, Hi-C. TAD’ы и разные типы клеток.
32. Метилирование ДНК.

33. Некодирующие РНК. Типы и роль. 7SK РНК. Транскрибируемые энхансеры. eRNA. Антисмысловая транскрипция РНК. Длинные некодирующие РНК.

34. РНК-интерференция. siRNA и miRNA, сходства и отличия.

35. Репрограммирование клеток с помощью miRNA. Белки семейства AGO. Система piRNA и piwi. Способы изучения miRNA: различные NGS подходы (HITS-CLIP, iCLIP, iCLAP, CRAC, PAR-CLIP, CLASH, AGO CLIP).

Постранскрипционные модификации РНК: кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг. Сплайсома. Малые ядерные РНП эукариот и их роль в сплайсинге

36. Самосплайсирующиеся интроны. Альтернативный сплайсинг. Транс-сплайсинг. Современные подходы к лечению спинальной мышечной атрофии и миодистрофии Дюшена.

37. Синтез белка рибосомами. Структура прокариотической и эукаиотической рибосомы.

38. Стадии трансляции. Рабочий цикл транслирующей рибосомы (элонгационный цикл). Рибосомный профайлинг.

39. Аминоацилирование тРНК и аминоацил-тРНК синтетазы.

40. Инициация трансляции у прокариот. Регуляция трансляции у прокариот.

41. Регуляция трансляции у эукариот. Роль miRNA в регуляции трансляции.

42. IRES-элементы вирусов. Использование IRES элементов вирусов в генной инженерии.

43. Синтез секретируемых белков в клетке.

44. Посттрансляционные модификации белков.

45. Убиквитин-зависимый протеолиз белков.

46. Методы доставки генетического материала: аденовирусы, аденоассоциированные вирусы, лентивирусы, вирус везикулярного стоматита.

47. Принципы секвенирования. Основные платформы для секвенирования – сравнение, достоинства и недостатки. NGS.