

1

Химическая и биологическая эволюция.

Наследственность, изменчивость и естественный отбор.

Основные таксономические группы живых систем.

Строение клетки про- и эукариот (сходства и различия).

Единство молекулярных механизмов живых систем (примеры).

Организация генома живых существ: хромосомы, ДНК плазмид и митохондрий, плазмиды.

2

Основные классы биологических молекул: липиды, углеводы, аминокислоты, нуклеотиды (привести примеры, уметь нарисовать).

A-форма, B-форма и Z-форма ДНК.

Особенности геномной организации про- и эукариот (цистронная и оперонная организация, форма хромосомы).

Генетический код. Понятие гена, понятие аллеля.

Понятие митоза и мейоза. Редукционное деление, кроссинговер.

3

Репликация ДНК: репликация линейных и кольцевых молекул ДНК,

Затравка для ДНК-полимеразы, праймирование, фрагменты Оказаки.

Ферменты, необходимые для репликации ДНК (полимеразы I и III, топоизомеразы, хеликаза, лигаза, праймаза, ssb).

Теломеры и центромеры эукариот. Ориджины репликации бактерий. Белки определяющие начало репликации бактерий (DnaABC, ssb, SeqA, dam)

Репликация кольцевых молекул ДНК по Тета –типу и по типу катящегося колеса.

4

Транскрипция. РНК-полимеразы, информационная РНК и генетический код, транспортные РНК, рибосомальные РНК

Промоторы и терминаторы транскрипции прокариот, RBS сайт.

Транскрипция эукариот (процессинг мРНК, сплайсинг, Cap сайт, polyA), промоторы эукариот, энхансеры, сайленсеры.

5

Трансляция.

Структура рибосомы. Рибосомная РНК и белки.

Функциональные активности и функциональные участки рибосомы.

Информационные и транспортные РНК. Аминоацил-тРНК-синтетазы.

Энергетика биосинтеза белка, использование АТФ и ГТФ.

Инициация трансляции у прокариот, последовательность Шайна-Далгарно.

Инициация трансляции у эукариот, кэп-сайт. Терминация трансляции.

6

Репликоны.

Инициация раунда репликации ДНК Escherichia coli. Белки участвующие в регуляции инициации репликации (DnaABC, ssb, SeqA, dam).

Топологические проблемы репликации. Сегрегация репликонов по бактериальным клеткам.

Репликация плазмид, мобильных элементов, фагов и вирусов.

Особенности репликации в эукариотах. Теломеры и центромеры. Сегрегация хромосом.

7

Мутагенез. Спонтанный мутагенез. Скорость мутагенеза.

Индукцированный мутагенез. Репарация димеров тимина с помощью фотолиазы и эксцизионной репарации.

Понятие сайт-специфического мутагенеза.

8

Гомологичная рекомбинация. Модель Холлидея.
Гены рекомбинации (*recA*, *ssb*, *ruvABC*). *RecA* и SOS-ответ.
Сайт-специфическая рекомбинация.
Рекомбинация в эукариотах. Кроссинговер.

9

Промоторы прокариот и регуляторные элементы. Лактозный оперон. Аттенюация на примере триптофанового оперона.
Промоторы эукариот. Энхансеры и сайленсеры.
Альтернативный сплайсинг.

10

Репарация ДНК.
Экцизионная репарация NER и BER. Белки экцизионной репарации (гликозилазы, АП-нуклеазы, *UvrABCD*, ДНК-полимераза II)
SOS-ответ бактерий. Роль генов: *recA*, *lexA*, *umuCD*, *uvrABCD*.

11

Классификация белков по функции.
Ферменты, классификация ферментов (примеры для основных групп по EC - «Enzyme Commission»/«классификация ферментов»).
Хроматографические методы разделения белков: гель-фильтрация, ионообменная хр-я, обращённая фаза, аффинная хр-я.

12

Реакции гликолиза.
Основные реакции цикла Кребса, глиоксилатный шунт.
Цикл Кальвина. *RuBisCo* и пируваткарбоксилаза для фиксации CO_2 . Различия C3 и C4 фотосинтеза.