

## Программа курса по клеточной биологии

1. Возникновение и развитие клеточной теории. Современный этап в развитии клеточной биологии.
2. Основные методы исследования клетки: световая и электронная микроскопия; культура ткани. Микроскопия живых клеток.
3. Сравнение клеток прокариот и эукариот – сходства и различия. Общий план организации эукариотической клетки – сравнение клеток животных и высших растений. Гиалоплазма. Физико-химические свойства, химический состав. Участие в клеточном метаболизме.
3. Репликация ДНК в клетке: полуконсервативный механизм; работа ДНК-полимеразы; репликация. Структура гена эукариот. Соотношение ДНК-РНК-белок у прокариот и эукариот: организация и регуляция транскрипции; формирование молекулы и-РНК у эукариот; регуляция трансляции. Типы молекул РНК и их функции.
4. Белки – строение и основные функции (структурная, каталитическая). Глобулярные и фибриллярные белки. Ферменты. Работа АТФ-аз (ГТФ-аз) – принцип храповика.
5. Структура и ультраструктура клеточного ядра: хроматин, ядрышко, ядерная оболочка, кариоплазма (нуклеоплазма). Форма и количество ядер. Структура хроматина – нуклеосома, 30-нм фибрилла. Проблема высших уровней компактизации хроматина. Строение хромосомы в митозе и в интерфазе. Гистоны и негистоновые белки ядра. Ядрышко – строение и функции. Ядрышковый организатор. Синтез и созревание рибосомной РНК. Цикл превращений ядрышка в жизненном цикле клетки. Ядерная оболочка – строение, функции и поведение в клеточном цикле. Ядерная пора и ядерно-цитоплазматический транспорт.
6. Биосинтез белка у эукариот – обзор основных событий. Информационные и транспортные РНК. Структура рибосомы и ее эписикл. Понятие о полисомах. Посттрансляционная адресация белков в клетках эукариот – сигнальные последовательности.
7. Строение мембраны. Основные фосфолипиды мембран и их свойства. Роль холестерина. Осмотические свойства мембраны. Белки клеточных мембран: интегральные и полуинтегральные белки. Особенности плазматической мембраны – рецепторы, гликокаликс. Рецепторы плазматической мембраны: строение рецептора, минимальный рецептор. Механизмы работы рецепторов: изменение конформации, катализ и автокатализ. Мембранные рафты – строение и физиологическая роль.
8. Перенос веществ через мембрану – различные механизмы: диффузия, облегченная диффузия, пассивный транспорт, активный транспорт. Перенос ионов калия и натрия: работа  $K^+/Na^+$ -АТФазы, физиологическая роль процесса.
9. Межклеточные контакты – классификация: высокопроницаемые (щелевидные) контакты; адгезионные (фокальные) контакты; плотные контакты; десмосомы и полудесмосомы; синапсы.
10. Мембранные структуры цитоплазмы. Эндоплазматическая сеть – строение и основные функции (биосинтез белков, липидов, гликозилирование белков, депонирование ионов

кальция). Гладкая и гранулярная эндоплазматическая сеть. Синтез белков на мембранах эндоплазматической сети. Комплекс Гольджи – строение и основные функции. Взаимоотношения аппарата Гольджи и эндоплазматической сети. Транспортные везикулы – строение, свойства. Окаймленные пузырьки. Экзоцитоз и эндоцитоз – слияние мембран и отщепление везикул. Цикл эндосом: ранние и поздние эндосомы. Преобразования белков при эндоцитозе. Биогенез и деградация клеточных мембран. Лизосомы – биогенез, ферментный состав, роль в клетке. Первичные и вторичные лизосомы. Секреция, типы секреции. Формирование секреторных гранул. Пероксисомы – строение, биогенез, ферментный состав; основные функции.

11. Энергообеспечение эукариотических клеток: гликолиз, дыхание и фотосинтез. Митохондрии – форма и расположение в клетке. Строение митохондрий. Свойства митохондриальных мембран. Окисление и фосфорилирование в митохондриях. Цикл Кребса. Цепь переноса электронов. Работа митохондриальной АТФ-азы. Разобщители и регуляция клеточного дыхания. Хлоропласты – форма, размер и расположение в клетках. Внутреннее строение и основные функции. Свойства мембран хлоропластов. Фотосинтетическая антенна и цепь переноса электронов. Сравнение митохондрий и хлоропластов: особенности генетического аппарата, система синтеза белка. Эндосимбиотическая теория происхождения митохондрий и хлоропластов.

12. Цитоскелет. Актиновый цитоскелет: микрофиламенты – их свойства, расположение в клетке. Условия полимеризации актина; актин-связывающие белки. Регуляция актиновых филаментов в клетке. Ламеллоподии и стресс-фибриллы. Миозины – строение и взаимодействие с микрофиламентами. Транспорт вдоль микрофиламентов. Мышечное сокращение. Тубулиновый цитоскелет: микротрубочки – свойства, расположение в клетке. Динамическая нестабильность и процесс обновления микротрубочек в клетках. Белки, взаимодействующие с микротрубочками. Моторные белки микротрубочек (кинезины и динеины). Сравнение свойств микротрубочек и микрофиламентов. Сравнение миозинов и кинезинов. Внутриклеточный транспорт в клетках животных (сальтаторные движения) и растений (циклоз). Центриоль и centrosoma – обзор структуры. Цикл репликации центриолей. Промежуточные филаменты – встречаемость, тканеспецифичность, расположение в клетках, динамика и функции.

13. Митоз: фазы митоза. Механизмы движения хромосом в митозе. Преобразование компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль микротрубочек в митотическом делении клеток. Кинетохор. Разделение дочерних клеток (цитокинез) у животных и растений.

14. Клеточный цикл – основные фазы. Пloidность клеток. Основные механизмы регуляции клеточного цикла. Понятие контрольных точек. Клеточный цикл и дифференцировка клеток.

15. Апоптоз (запрограммированная гибель клеток). Внешний и внутренний пути индукции апоптоза. Основные пути апоптоза. Его биологическое значение.

16. Подвижность у прокариот – движение бактерий с помощью жгутиков; реактивное движение цианобактерий. Хемотаксис у прокариот и эукариот. Амебоидная подвижность эукариот. Реснички и жгутики эукариот – строение и механизм работы.

17. Межклеточные взаимодействия – основные типы. Передача сигналов между клетками. Внутриклеточные сигнальные каскады.