

1. Морфология клетки: строение плазмолеммы, надмембранных и подмембранных структур. Плазматическая мембрана. Химический состав и строение плазматической мембраны. Липиды – фосфолипиды, холестерин, минорные липиды, гликолипиды. Белки – трансмембранные, периферические, интегральные, гликопротеины. Полисахариды, протеогликаны, гликокаликс – состав, функция. Компартменты в плазматической мембране – механизм возникновения, функция.
2. Цитоскелет. Компоненты цитоскелета – микротрубочки, актиновые филаменты (микрофиламенты), промежуточные филаменты. Общие принципы формирования и функции.
3. Микротрубочки: разнообразие семейства тубулинов. Строение микротрубочки, динамика полимеризации тубулина. Локализация микротрубочек в различных типах клеток (фибробласты, эпителий, нервные клетки, мышечные клетки). Белки, ассоциированные с микротрубочками.
4. Актиновые микрофиламенты. Тремлинг актинового цитоскелета, его участие в организации движения клеток
5. Промежуточные филаменты, их свойства. Экспрессия разных белков промежуточных филаментов в клетках и тканях. Молекулярная организация промежуточных филаментов.
6. Строение эукариотической клетки: ядро клетки. Морфология нуклео-нуклеоларных структур. Ядерная мембрана и обмен между ядром и цитоплазмой.
7. Внутренняя организация ядра. Поверхностный аппарат клеточного ядра эукариот. Ядерная оболочка, ее строение и состав: внешняя ядерная мембрана, перинуклеарное пространство, внутренняя ядерная мембрана, ламина. Структура порового комплекса: строение, химический состав, участие в ядерно-цитоплазматических взаимодействиях.
8. Организация хромосом. Уровни компактизации хроматина. Гистоны: структура, разновидности и модификации. Организация поличенных хромосом и хромосом типа «ламповых щеток».
9. Организация ядрышка. Ядерный матрикс, представления об его организации
10. Эндоплазматическая сеть. Строение и функции гранулярной и гладкой эндоплазматической сети. Особенности строения в зависимости от специфики метаболических процессов в клетке. Роль шероховатой плазматической сети в синтезе и транспорте секреторных белков. Воспроизводство клеточных мембран. Связь гладкой эндоплазматической сети с синтезом полисахаридов, жиров, стероидов, дезактивацией продуктов катаболизма. Взаимодействие эндоплазматической сети с плазматической мембраной и другими органеллами.
11. Комплекс Гольджи (пластинчатый комплекс). Ультраструктура пластинчатого комплекса и его функции: сегрегация, модификация и накопление белков, синтез углеводов. Его роль в выполнении железистыми клетками секреторной функции, в химической модификации поступающих белков. Значение во взаимодействии мембранных структур.

12. Везикулярный транспорт, его функции и молекулярные механизмы. Регуляция слияния мембран.
13. Лизосомы. Лизосомы, их структура и функциональная характеристика. Первичные и вторичные лизосомы, остаточные тельца. Аутофагосомы и аутофагия. Роль лизосом в фагоцитозе и некрозе клеток. Лизосомальный цикл. Связь лизосом с комплексом Гольджи.
14. Митохондрии. Строение, функции. Особенности химического состава, строения и функции наружной и внутренней митохондриальных мембран. Образование АТФ путем окислительного фосфорилирования. Особенности митохондриального аппарата в клетках с различным уровнем биоэнергетических процессов. Понятия хондриома и митохондриального ретикулума. Механизмы слияния, разделения и фрагментации митохондрий.
15. Митохондриальный геном. Митохондриальная ДНК, синтез митохондриальных белков. Мутации митохондриальной ДНК и генетические болезни человека. Происхождение митохондрий.
16. Пероксисомы, особенности ультраструктуры пероксисом, их роль в метаболизме перекиси водорода, пуринов и других веществ
17. Функционирование белоксинтетического аппарата клеток. Белковый фолдинг и его нарушения. Понятие стресса эндоплазматического ретикулума
18. Молекулярные механизмы клеточной пролиферации. Сигнальные пути реализации митогенного сигнала.
19. Характеристика основных фаз клеточного цикла. События, происходящие в G1, S, G2, M-фазах. Митоз, разнообразие его форм.
20. Центриоли, их организация и функция. Митотические хромосомы, их организация. Центромеры, центромерные белки и кинетохоры. Механизмы расхождения хромосом в митозе.
21. Значение периодов пролиферативного покоя для функционирования различных биологических систем. Классификация тканей по митотической активности.
22. Понятие полиплоидизации и ее биологическая роль.
23. Молекулярные механизмы аутофагии и апоптоза. Виды клеточной гибели.
24. Использование культуральных методов в клеточной биологии