**Программа-минимум кандидатского экзамена по научной специальности 1.5.22 Клеточная биология**

1. Устройство и принцип работы оптического микроскопа. Световая, ультрафиолетовая, люминесцентная, фазово-контрастная, интерференционная, конфокальная микроскопия.
2. Микроскопическая техника. Виды микропрепаратов. Методы изготовления препаратов для световой микроскопии.
3. Способы окраски препаратов. Физико-химические принципы окрашивания клеток и тканей. Иммуногистохимические методы.
4. Способы культивирования клеток. Типы питательных сред, ключевые компоненты и добавки питательных сред. Анализ достоинств и ограничений исследований на клеточных культурах
5. Электронная микроскопия. Устройство и принцип работы электронного микроскопа. Виды электронной микроскопии. Особенности подготовки биологических объектов для исследования в электронном микроскопе.
6. Строение, основные свойства и функции биологических мембран. Физико-химические принципы формирования бислоя. Модельные биологические мембраны. Синтез и обновление компонентов мембран. Особенности биомембран в зависимости от локализации и функционального значения.
7. Транспорт веществ через цитолемму: виды, характеристика.
8. Органеллы. Определение, классификации. Органеллы общего и специального значения. Мембранные и немембранные органеллы. Строение и функции. Функциональные аппараты клеток.
9. Рибосомы. Молекулярная организация, химический состав, функции. Понятие о полисомах. Роль свободных и связанных с мембранами эндоплазматической сети рибосом в биосинтезе клеточных белков. Современные данные о структурной биологии рибосом.
10. Эндоплазматическая сеть. Строение и функции гранулярной и гладкой эндоплазматической сети. Особенности строения в зависимости от спецификации метаболических процессов в клетке.
11. Проблема фолдинга протеинов. Реакция клетки на неправильно свернутые белки. Стресс эндоплазматической сети: молекулярные механизмы и значение в норме и при патологии.
12. Комплекс Гольджи (пластинчатый комплекс). Строение и функции. Его роль в химической модификации поступающих белков. Сегрегация белков в комплексе Гольджи. Значение во взаимодействии мембранных структур. Везикулярный транспорт.
13. Лизосомы. Строение, химический состав, функции. Понятие о первичных и вторичных лизосомах, об аутофагосомах и гетерофагосомах.
14. Пероксисомы. Строение, химический состав, функции.
15. Митохондрии. Строение, функции. Особенности обмена митохондриальных белков. Геном митохондрий. Особенности митохондриального аппарата в клетках с различным уровнем биоэнергетических процессов. Понятие о митохондриальном ретикулуме. Современное состояние теории симбиогенеза
16. Фибриллярные структуры цитоплазмы. Цитоскелет. Основные компоненты цитоскелета: микротрубочки, микрофиламенты, тонофиламенты (промежуточные филаменты). Их строение, химический состав. Моторные белки.
17. Центриоли. Строение и функции в неделящемся ядре и при митозе.
18. Миофибриллы, микроворсинки, реснички, жгутики. Строение и функциональное значение в клетках, выполняющих специальные функции.
19. Взаимосвязь компонентов клетки в процессах анаболизма и катаболизма. Понятие о секреторном цикле; механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке.
20. Ядерная оболочка. Строение и функции. Связь ядерной оболочки с эндоплазматической сетью; роль наружной мембраны в процессе биогенеза клеточных мембран.
21. Хроматин. Строение и химический состав. Понятие о нуклеосомах. Роль гистонов в регуляции транскрипции генов. Механизм компактизации хроматиновых фибрилл. Понятие о деконденсированном и конденсированном хроматине (эухроматине, гетерохроматине, хромосомах), степень их участия в синтетических процессах. Строение метафазной хромосомы.
22. Ядрышко. Ядрышко как производное хромосом. Понятие об ядрышковом организаторе. Количество и размер ядрышек. Химический состав, строение, функция. Характеристика фибриллярного и гранулярного компонентов, их взаимосвязь с интенсивностью синтеза РНК. Структурно-функциональная лабильность ядрышкового аппарата.
23. Жизненный цикл клетки. Морфофункциональная характеристика процессов роста и дифференцировки, периода активного функционирования, старения и гибели клеток.
24. Клеточный цикл. Характеристика основных фаз и регуляция клеточного цикла. Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза.
25. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Морфология митотических хромосом.
26. Дифференцировка клеток. Избирательная активность генов как основа дифференцировки. Структурные и метаболические характеристики дифференцировки. Роль физико-химических факторов и компонентов внеклеточного матрикса в дифференцировке клеток.
27. Понятие о клеточном диффероне: определение и примеры. Понятие о клеточных популяциях (статическая, растущая, обновляющаяся).
28. Виды гибели клеток. Дегенерация, некроз, апоптоз. Основные пути апоптоза. Про- и антиапоптические факторы. Биологическое значение апоптоза.
29. Ткани как системы клеток и их производных. Определения понятия «ткань». Надклеточное и постклеточные структуры: примеры и функциональное значение. Принципы классификации тканей. Гистогенез - процесс развития и восстановления тканей. Механизмы гистогенеза. Источники развития тканей.
30. Структурные и химические механизмы взаимодействия клеток. Молекулы клеточной адгезии. Виды, строение и функции межклеточных контактов.
31. Виды и свойства стволовых клеток. Их роль в гистогенезе.
32. Покровные эпителии. Строение однослойных (однорядных и многорядных) и многослойных эпителиев (неороговевающих, ороговевающих, переходного). Принципы структурной организации и функции. Базальная мембрана. Цитокератины как маркеры различных видов эпителиальных тканей.
33. Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов. Цитологическая характеристика эпителиоцитов, выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому типу. Экзо- и эндокринные железы. Секреторный цикл.
34. Основные компоненты крови как ткани – плазма и форменные элементы. Функции крови. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека. Формула крови. Возрастные и половые особенности крови.
35. Эритроциты: размеры, форма, строение и функции, классификация эритроцитов по форме, размерам и степени зрелости. Особенности строения плазмолеммы эритроцита и его цитоскелета. Виды гемоглобина и связь с формой эритроцита. Ретикулоциты.
36. Лейкоциты: классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула. Функции лейкоцитов, их участие в специфических и неспецифических реакциях защиты организма.
37. Кровяные пластинки (тромбоциты): размеры, строение, функция. Механизмы свертывания крови.
38. Гемопоэз и лимфопоэз. Понятие о стволовых клетках крови (СКК) и колониеобразующих единицах (КОЕ). Характеристика полипотентных предшественников (стволовых коммитированных клеток), унипотентных предшественников, бластных форм. Регуляция гемопоэза и лимфопоэза, роль микроокружения.
39. Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Общая характеристика и строение. Роль клеток РВСТ в защитных реакциях организма. Взаимоотношение крови и РВСТ. Межклеточное вещество соединительной ткани: состав и молекулярно-химическая организация. Плотная волокнистая соединительная ткань. Ее разновидности, строение и функции.
40. Макрофаги. Происхождение. Разновидности. Функциональное значение. Поляризация макрофагов. Фагоцитоз. Респираторный взрыв. Внеклеточные ловушки. Культивирование макрофагов.
41. Клетки фибробластического дифферона. Строение и функциональные особенности фибробластов. Фиброциты. Синтез и обновление межклеточного вещества соединительной ткани. Адипоциты. Белая и бурая жировая ткань. Адипокины.
42. Виды хрящевой ткани (гиалиновая, эластическая, волокнистая). Хрящевые клетки – хондробласты, хондроциты (хондрокласты). Изогенные группы клеток. Гистохимическая характеристика и строение межклеточного вещества различных видов хрящевой ткани. Хондрогенез и возрастные изменения хрящевых тканей. Строение суставного хряща.
43. Костная ткань. Общая характеристика. Классификация. Клетки костной ткани: остеоциты, остеобласты, остеокласты. Межклеточное вещество костной ткани, его физико-химические свойства и строение.
44. Поперечно-полосатая мышечная ткань, ее развитие, морфологическая и функциональная характеристики. Строение миофибриллы, ее структурно-функциональная единица (саркомер). Регенерация мышечной ткани, значение миосателлитоцитов.
45. Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон и их иннервация. Моторная единица.
46. Сердечная мышечная ткань. Источник развития, этапы гистогенеза. Морфофункциональная характеристика рабочих и проводящих кардиомиоцитов. Возможность регенерации. Процессы секреции в миокарде.
47. Неисчерченная (гладкая) мышечная ткань. Источник развития. Морфологическая и функциональная характеристика.
48. Нейрон. Морфологическая и функциональная классификация. Микро- и ультраструктура перикариона (тела нейрона), аксона, дендритов. Особенности цитоскелета нейроцитов (нейрофиламенты и нейротрубочки). Транспортные процессы в цитоплазме нейронов. Быстрый и медленный транспорт, роль микротрубочек в быстром транспорте. Понятие о нейромедиаторах.
49. Нейроглия. Макроглия: Олигодендрология (олигодендроциты, шванновские клетки, мантийные глиоциты), астроглия (плазматические и волокнистые астроглиоциты) и эпендимная глия (танициты и эпителиоидная глия). Микроглия.
50. Нервные волокна. Общая характеристика. Классификация. Особенности формирования, строения и функции безмиелиновых и миелиновых нервныхволокон. Функция перехватов Ранвье. Деградация и регенерация нервных волокон.