



Докторска програма КЛЕТЪЧНА БИОЛОГИЯ

КОНСПЕКТ

за кандидат-докторантски изпит
в рамките на проект ИНТЕРДОК BG05SFPR001-3.004-0004-C01

2024/2025 учебна година

1. Светлинно-микроскопски методи за изследване на клетките.
Съдържание: Светлинен микроскоп – принципно устройство. Флуоресцентен микроскоп и имунофлуоресценция. Фазовоконтрастен и тъмнополев микроскоп. Изготвяне на препарати за светлинна микроскопия.
2. Електронен микроскоп.
Съдържание: Видове електронни микроскопи, преимущества и приложение. Подготовка на обектите за електронна микроскопия.
3. Молекулярно-биологични методи в клетъчната биология.
Съдържание: Изолиране на клетъчни органоиди (диференциално центрофуриране и центрофугиране в плътностен градиент) и разделяне и идентификация на макромолекули (полиакриламидна и агарозна електрофорези, Northern, Southern и Western блотинг).
4. Методи за култивиране *in vitro*.
Съдържание: Клетъчни и тъканни култури: видове, условия за култивиране и приложение.
5. Химичен състав на клетката – 1 част.
Съдържание: Неорганични съединения. Малки органични молекули. Функционално значение. Липиди и въглехидрати (моно-, ди- и олигозахариди). Структурно и функционално значение.
6. Химичен състав на клетката– 2 част.
Съдържание: Биологични макромолекули. Принцип на изграждане. Биологична информация. Роля на слабите взаимодействия за пространствената структура и функция на биологичните макромолекули. Принцип и значение на матричния механизъм за възпроизвеждане на биологичните макромолекули.
7. Клетъчен граничен комплекс.
Съдържание: Компоненти. Клетъчна мембрана – химичен състав и молекулна организация, модели. Специализирани образувания по клетъчната повърхност: междуклетъчни контакти, микровили и базални гънки. Функции на клетъчния граничен апарат. Транспорт на вещества през клетъчната мембрана. Активен и пасивен транспорт. Цитози. Участие на клетъчния граничен комплекс в процесите на разпознаване.
8. Основно вещество на цитоплазмата.
Съдържание: Химичен състав, свойства и функции. Модификации, протичащи в него. Хиалоплазмен стадий на синтез на белтък. Функции на чапероните и протеазомите.
9. Ендоплазмен ретикулум.
Съдържание: Ултраструктура и химичен състав. Гранулиран и агранулиран ретикулум. Модификация на синтезираните продукти. Функции.



10. Комплекс на Голджи.
Съдържание: Химичен състав, ултраструктура, локализация и отношение към вътреклетъчната мембранна система. Функции: синтетична, модификация на продуктите и тяхното сортиране – конститутивен и селективен транспорт.
11. Лизозоми и пероксизоми.
Съдържание: Лизозоми - химичен състав и морфология, функции, механизъм и етапи на вътреклетъчното смилане, биогенеза. Пероксизоми и глиоксизоми - изолиране, химичен състав, ултраструктура и функции, биогенеза.
12. Митохондрии.
Съдържание: изолиране, морфология, химичен състав, ултраструктура и локализация. Митохондриална ДНК – особености. Функции на митохондриите: енергетична, синтетична и генетична. Биогенеза.
13. Цитоскелет – 1 част.
Съдържание: Микротубули – химичен състав, ултраструктура и функции. Инхибитори на организацията на микротубулите. Цитоцентър, центриоли, базални телца, реснички и камшичета. Ултраструктура, взаимоотношения и функции.
14. Цитоскелет – 2 част
Съдържание: Микрофиламенти и интермедиерни филаменти. Химичен състав, ултраструктура и функции. Принципно различия в изграждането на филаментите.
15. Компартаментализация на еукариотната клетка и белтъчно сортиране.
Съдържание: Общ преглед. Трансмембранен транспорт при ендоплазматичния ретикулум, митохондриите и пероксизомите - механизми. Транспорт през ядрените пори
16. Вътреклетъчна мембранна система.
Съдържание: Компоненти. Биосинтетично – секреторен и ендоцитозен път. Молекулни механизми на везикуларния транспорт – роля на сигналните последователности и модификациите при сортиране на белтъците. Клатринови и коатомерни везикули.
17. Структурна организация на интерфазното ядро.
Съдържание: Компоненти. Ядрена обвивка. Химичен състав, ултраструктура и функции. Ядрен поров комплекс и ядрена ламина. Сигнали управляващи транспорта на макромолекулите през ядрените пори. Реорганизация на ядрото през клетъчния цикъл.
18. Хроматин.
Съдържание: Химичен състав: ДНК, хистонов и нехистонов белтъци. Постсинтетични модификации на хистоните - функционално значение. Нива на организация. Хетерохроматин и еухроматин – локализация, структурни и функционални различия. Хромозоми. Морфология и ултраструктура на хромозомите. Кариотип.
19. Съхраняване и възпроизвеждане на генетичната информация.
Съдържание: Репликация на ДНК – ензими и фактори, осигуряващи механизмите на репликация и репарация.
20. Реализация на генетичната информация.
Съдържание: Транскрипция, транспорт и зреене на РНК. Механизъм на транскрипцията – ензими и фактори. Ядърце. Морфология, ултраструктура, химичен състав и функции. Синтез и зреене на рРНК. Рибозоми - ултраструктура, химичен състав и строеж. Реорганизация на ядърцето през клетъчния цикъл.



21. Транслация.

Съдържание: ензими и фактори участващи в инициацията, елонгацията и терминацията на белтъчния синтез. Роля на рибозомите в процеса на транслация. Полирибозоми. Мембранно свързани и свободни рибозоми.

22. Клетъчен жизнен цикъл и митотичен цикъл.

Съдържание: Определение. Периоди на митотичния цикъл. Биохимични събития през интерфазата. Фази на митозата и механизъм на движение на хромозомите. Фактори, регулиращи клетъчния цикъл. Различия в митозата при растителни и животински клетки.

23. Мейоза.

Съдържание: Мейозата като особен вид делене. Място на мейозата в жизнения цикъл на животинските клетки. Фази на мейозата и биологично значение на процеса. Хромозоми тип лампови четки – структура и биологично значение.

24. Клетъчен растеж и репродукция.

Съдържание: Определение. Клетъчна репродукция при прокариотите. Ендорепродукция – същност, полиплоидия и политения.

25. Клетъчна смърт.

Съдържание: Видове и биологично значение. Структурни и биохимични характеристики на апоптозата и некрозата.

Библиография:

1. Lodish H. et al., Molecular Cell Biology, 6th ed., 2008, W. H. Freeman and Company, New York
2. Alberts B et al., Molecular Biology of the Cell, 7th ed., 2022, New York : W. W. Norton & Company (и предходните издания)

Дата: 01.2025г.

Съставил(и): проф. Т. Топузова-Христова
Доц. В. Москова-Думанова