

Российская академия наук  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт цитологии Российской академии наук

УТВЕРЖДАЮ:



Заместитель директора ИНЦ РАН  
по научной работе  
доктор биологических наук

С.О. Скарлато

**ПРОГРАММА**  
**вступительного экзамена в аспирантуру по специальности**  
**03.03.04 – Клеточная биология, цитология, гистология.**

Программа составлена в соответствии с паспортом научной специальности "03.03.04 - Клеточная биология, цитология, гистология" и утверждена на заседании Ученого совета ИНЦ РАН (протокол № 186/897 от «14» марта 2014 г.).

Санкт-Петербург  
2014

**Структура и функции клеточного ядра.** Структура и функции хромосом, структура и функции хроматина. Нуклеосомы. Ядерная оболочка, строение ядерных пор. Организация ядерно-цитоплазматического транспорта. Внутрядерные экстрахромосомные структуры: ядрышко, кластеры интерхроматиновых гранул, тельца Кахала, ламины.

**Структура и функции клеточных органоидов.** Митохондрии: происхождение, структура, энергетическая функция. Эндоплазматический ретикулум, рибосомы. Аппарат Гольджи: строение и функции. Лизосомы, структура и функции. Пероксисомы.

**Клеточная мембранология. Клеточные рецепторы. Ионные каналы.** Молекулярная организация клеточных мембран. Модельные бислойные мембраны. Межклеточные взаимодействия и организация межклеточных контактов. Межклеточный матрикс. Структура плазматической мембраны. Структура и функция ионных каналов. Трансмембранные рецепторы.

**Внутриклеточная сигнализация и внутриклеточный транспорт.** Мембранные рецепторы, механизмы передачи сигнала на метаболические процессы через активацию транскрипционных факторов генома клетки.

**Цитоскелет и клеточная подвижность.** Организация цитоскелета: актиновые микрофиламенты, промежуточные микрофиламенты и микротрубочки. Механизмы миграции клеток. Организация мышечных волокон. Строение и функция микроворсинок.

**Клеточное деление.** Клеточный цикл, фазы клеточного цикла. Митоз и мейоз. Оогенез и сперматогенез.

**Стволовые клетки.** Механизм обновления тканей. Гемопоз. Региональные (тканеспецифичные стволовые клетки). Эмбриональные стволовые клетки. Механизм дифференцировки клеток в процессе онтогенеза. Направленная дифференцировка клеток в культуре. Механизмы трансформации и малигнизации клеток. Канцерогенез. Механизмы дедифференцировки клеток.

**Культивирование клеток вне организма.** Биология клетки в культуре. Создание клеточных продуктов для заместительной клеточной терапии. Использование стволовых клеток для создания аналогов тканей и органов. Клеточные технологии, тканевая инженерия.

Патология клетки, программированная гибель клетки – апоптоз.

## **Литература:**

- 1) Ченцов Ю.С. «Цитология с элементами клеточной патологии». Учеб. пособие для ун-тов. М.: Медицинское информ. Агентство, 2010;
- 2) «Методы культивирования клеток». Под ред. Г.П.Пинаева, М.С.Богдановой. СПб, Изд-во Политехн. ун-та, 2008;
- 3) Реунов А.В., Реунов А.А. «Литическая функция клетки». М.: Наука, 2008;
- 4) Верещагин В.А. «Основы общей цитологии». Учеб. пособие для вузов. М.: Изд. Центр Академия, 2007, 2007;
- 5) Епифанова О.И. Лекции о клеточном цикле. М., ООО КМК, 2003;
- 6) Штейн Г.И. «Руководство по конфокальной микроскопии». СПб, Изд-во Политехн. ун-та, 2007;
- 7) Ченцов Ю.С. «Введение в клеточную биологию». М.: ИКЦ Академкнига, 2005;
- 8) Попов Б.В. «Введение в клеточную биологию стволовых клеток». Учеб.-методич. Пособие. СПб: СпецЛит, 2010;
- 9) «Животная клетка в культуре (методы и применение в биотехнологии)». Под ред. Л.П.Дьяконова. М.: Спутник, 2009;
- 10) Essentials of stem cell biology./ Eds.R.Lansa et al. Amsterdam: Elsevier, 2009;
- 11) Encyclopedia of molecular cell biology and molecular medicine. Ed. by Robert A. Meyers. Second ed. Vol. 118. N.Y., Wiley-VCH, 2004-2005.
- 12) Alberts, Brice et al. "Molecular biology of the cell". Fourth ed. Taylor & Francis Group, 2002.
- 13) Pollard T.D., Earnshaw W.C. "Cell biology-2<sup>nd</sup>-d", Philadelphia; Saunders Elsevier, 2008.

Программу разработал: академик Никольский Н.Н.

**Вопросы вступительного экзамена  
по специальности 03.03.04 Клеточная биология, цитология, гистология  
(Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки)**

1. Строение и функции плазматической мембраны.
2. Транспорт веществ через мембрану.
3. Основные пути передачи сигнала в клетке.
4. Организация цитоскелета: актиновые микрофиламенты, системы микротрубочек и промежуточных микрофиламентов.
5. Клеточная адгезия. Межклеточные контакты и передача сигналов. Общая характеристика межклеточных взаимодействий.
6. Внеклеточный матрикс и его роль в дифференцировке клеток.
7. Рибосомы. Организация рибосом про- и эукариотического типов.
8. Шероховатая эндоплазматическая сеть, ее организация и функция.
9. Гладкая эндоплазматическая сеть, ее морфологическая и функциональная характеристика.
10. Митохондрии, их структура и функциональное значение. Происхождение митохондрий.
11. Структура и функции аппарата Гольджи.
12. Экзоцитоз и эндоцитоз.
13. Лизосомы и пероксисомы. Структура и функциональная характеристика.
14. Шапероны и их роль в клеточной жизнедеятельности.
15. Сравнительная характеристика ядерного аппарата про- и эукариот.
16. Ядерная оболочка. Строение и функции.
17. Структурно-функциональная организация хромосом. Уровни компактизации хроматина.
18. Гистоны: структура, разновидности и модификации.
19. Ядрышко. Структура и функции.
20. Регуляция транскрипции, ее основные принципы.
21. Сплайсинг: механизм, биологическое значение.
22. Фазы клеточного цикла.
23. Механизмы регуляции клеточного цикла.
24. Митотический цикл. Нетипичные формы митоза.
25. Мейоз. Его механизм и биологическое значение.
26. Общая схема гаметогенеза. Соотношение стадий мейоза и оогенеза.
27. Понятие о стволовых клетках. Эмбриональные стволовые клетки.
28. Механизмы дифференцировки клеток. Направленная дифференцировка клеток в культуре.
29. Культивирование клеток вне организма.
30. Программированная гибель клетки. Апоптоз и его регуляция.