## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ**

1. **Общие требования к соискателям, поступающим в аспирантуру**

Аспирантура – самостоятельный уровень высшего образования, нацеленный на подготовку специалистов высшей квалификации. К поступлению в аспирантуру допускаются лица, имеющие диплом (степень) магистра или специалиста.

Вступительный экзамен в аспирантуру по специальности сдается в объеме вузовской программы профилирующего предмета. Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать глубокие знания программного содержания теоретических дисциплин, иметь представление о фундаментальных работах и публикациях периодической печати в избранной области, ориентироваться в проблематике дискуссий и критических взглядов ведущих ученых по затрагиваемым вопросам, уметь логично излагать материал, показать навыки владения понятийно-исследовательским аппаратом применительно к области специализации

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальности «Клеточная биология, цитология, гистология» разработана Институтом цитологии и генетики СО РАН.

1. **Содержание программы**

**Вопросы экзаменационных билетов**

1. Клеточная теория. Особенности организации клеток прокариот, эукариот, архебактерий.
2. Репликация ДНК и хромосом. Закономерности распределения хромосом при митозе и мейозе. Центромера и кинетохор.
3. Центриоль. Ультраструктура, репликация, участие в делении клеток.
4. Клеточный цикл. Фазы клеточного цикла. Экзогенные и эндогенные механизмы регуляции клеточного цикла. Нарушения регуляции клеточного цикла при злокачественной трансформации.
5. Межклеточные взаимодействия. Плазматическая мембрана. Рецепторы. Типы химических сигналов. Роль химических факторов при межклеточных взаимодействиях.
6. Понятие о гетерохроматине.
7. Деление клеток. Тип деления. Реорганизация ядра и цитоплазмы при митозе. Полиплоидия клеток и механизмы ее возникновения.
8. Пространственная организация синтеза белка в клетках. Клеточные органеллы, участвующие в синтезе белка, их структура, принципы функционирования.
9. Повторяющиеся последовательности ДНК, их роль и локализация в хромосоме.
10. Мейоз. Фазы мейоза. Синапсис и синаптонемальный комплекс. Кроссинговер и образования хиазм. Мейоз как клеточная основа менделеевских законов.
11. Клеточные органеллы – трансформаторы энергии в клетке, их структура, принципы функционирования. Геном хлоропластов и митохондрий, взаимодействие с геномом ядра.
12. Особенности строения растительных клеток. Центральная роль клеточной стенки в функционировании клетки растений. Пластиды, вакуоли, центральная вакуоль. Экзоцитоз.
13. Хромосомная теория наследственности. Основные положения, краткий исторический обзор, современное состояние.
14. Клеточные культуры животных. Основные принципы получения культур, особенности строения и поведения клеток в культуре. Использование клеточных культур в клеточной инженерии животных.
15. Пространственная организация синтеза РНК и белка в клетке. Механизмы переноса РНК из ядра в цитоплазму. Ядерная оболочка. Модели пор. Рибосомы. Эндоплазматический ретикулум.
16. Хромосома. Характеристика хромосомной ДНК и белков. Основные уровни упаковки ДНП в хромосоме. Дифференциальная окраска хромосом. Центромера, теломера, ядрышковый организатор.
17. Клеточные культуры растений. Основные принципы получения культур, особенности строения и поведения клеток в культуре. Использование клеточных культур в клеточной инженерии растений.
18. Гаметогенез (овогенез и сперматогенез). Особенности строения половых клеток.
19. Понятие о кариотипе. Число, размер, морфология хромосом. Основные положения эволюции кариотипа у животных и растений. Хромосомные перестройки. Полиплоидия.
20. Механизмы мембранного транспорта молекул в клетке.
21. Мобильность генома и генетическая рекомбинация. Общая и сайт-специфическая рекомбинация.
22. Интерфазное ядро. Молекулярная характеристика, структурная организация, функционирование (транскрипция, репликация ДНК). Пространственная организация интерфазного ядра.
23. Органы и клетки иммунной системы. Иммунный ответ клеток. Клеточные взаимодействия при иммунном ответе. Механизмы естественного иммунитета. Натуральные киллеры.
24. Мобильные генетические элементы.
25. Клеточные мембраны. Строение и функциональная дивергенция в разных клеточных органоидах. Роль клеточных мембран в компартментализации клеток и регуляция метаболических процессов.
26. Злокачественная трансформация клеток. Онкогены, протоонкогены. Хромосомные перестройки в трансформированных клетках.
27. Строение политенных хромосом, их использование как модели интерфазных хромосом. Построение цитологических и генетических карт.
28. Общие принципы организации цитоскелета в клетке. Роль цитоскелета в пространственной организации клеток и их функционировании.
29. Цитодифференцировка как отражение дифференциальной активности генов. Понятие о стволовых клетках. Синтез специфических белков – функциональное проявление цитодифференцировки.
30. Хромосомный механизм определения пола. Половые хромосомы.

**Список основной литературы:**

1. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. Т.Т. 1-5. М.: Мир, 1986, 1987.
2. То же. Втор. изд. Т.Т. 1-3. М.:Мир, 1994.
3. Введение в методы культивирования клеток. Методические указания. А.Ю.Керкис, С.И.Байбородин, Новосибирск, НГУ 1992.
4. Заварзин А.А, Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. С-Пб: Изд-во С-ПбГУ, 1992.
5. Зенгбуш П. Молекулярная и клеточная биология. Т.Т. 1-3. М.: Мир, 1982.
6. Фаллер Дж.М., Шилдс Д., Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. М: БИНОМ-Пресс, 2003.

**Список дополнительной литературы:**

1. Смирнов В.Г. Цитогенетика. М.: Высш.шк., 1991.
2. Цитология и генетика мейоза. (Под ред. В.В. Хвостовой и Ю.Ф.Богданова). М.: Наука, 1975.