

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КИРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,  
и.о. ректора ФГБОУ ВО Кировский ГМУ  
Минздрава России

Л.М. Железнов

«    »  
\_\_\_\_\_ 2024 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ПРОГРАММЕ АСПИРАНТУРЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ»**

Программа вступительного испытания по дисциплине «Клеточная биология» формируется на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (специалитет и (или) магистратура).

**Содержание программы вступительного испытания  
по дисциплине «Клеточная биология»**

**1 раздел. Введение в гистологию**

1. Предмет и объект гистологии, ее место в системе биологических наук.
2. Методы гистологического исследования: микроскопический, автордиография, гистохимический, прижизненного исследования тканей.
3. Исторические этапы развития.

**2 раздел. История учения о клетке**

1. Формирование первых представлений о клетке как элементе тканей. Работы Р. Гука, А. ван Левенгука, М. Мальпиги, Н. Грю. Создание пенисто-ячеистой теории. Клеточная теория К.Ф. Вольфа; волоконно-сосудистая теория.
2. Создание клеточной теории Т. Шванна и М. Шлейдена. Основные положения клеточной теории Шванна-Шлейдена. Оценка клеточной теории. Формирование представлений о клетке как целостной биологической системе.
3. Создание клеточной теории Р. Вирхова. Развитие морфологии клетки.
4. Работы Ф. Мейена, М. Шульцце, Э. Геккеля. Теория синцития. Создание особого раздела биологии – биологии клетки.
5. Современное определение клетки. Клетка как элементарная биологическая система, обладающая всеми свойствами и признаками жизни. Клетка как единица структуры, функции и развития организмов.

**3 раздел. Цитология**

1. Предмет и задачи цитологии, ее значение в системе биологических и медицинских наук. Основные положения клеточной теории на современном этапе развития науки. Общий план организации клеток эукариот.
2. Строение клетки. Жизненный цикл клетки.

3. Поверхностный аппарат клеток; его компоненты и функции. Надмембранные структуры у прокариот и эукариот. Гликокаликс. Организация, основные и дополнительные функции гликокаликса.

4. Рецепторы мембран. Специфические и неспецифические рецепторы. Антигенные свойства гликокаликса. Антитела позвоночных животных. Их строение, разнообразие, функции. Сывороточные и интегрированные антитела. Функциональные межклеточные контакты.

5. Транспорт веществ через мембраны. Пассивный и активный транспорт. Транспорт по градиенту концентрации и против градиента концентрации. Электрохимический градиент. Эндоцитоз и экзоцитоз. Примеры механизмов транспорта веществ через мембраны (натрий-калиевый насос, транспорт глюкозы, транспорт холестерина).

6. Специализированные структуры клеточной оболочки: микроворсинки, реснички, жгутики, базальные инвагинации. Их строение и функции. Общая характеристика межклеточных взаимодействий. Межклеточные соединения (контакты).

7. Органеллы - определение, классификации. Строение и функции. Включения. Определение. Классификация. Значение в жизнедеятельности клеток и организма. Строение и химический состав различных видов включений.

8. Гиалоплазма. Физико-химические свойства, химический состав. Участие в клеточном метаболизме.

9. Характеристика ядра как генетического центра клетки: роль ядра в хранении и передаче генетической информации и в синтезе белка. Понятие о ядерно-цитоплазматическом отношении.

10. Генетический аппарат эукариот. Организация эукариотических хромосом. Понятие о белках-гистонах. Нуклеосомы. Нуклеомеры. Структурная организация хромосом человека. Структура метафазных хромосом. Хроматиды. Центромеры. Плечи хромосомы. Теломеры. Кариотип. Значение исследований кариотипа. Хромосомные заболевания у человека.

11. Особенности организации пластидной и митохондриальной ДНК.

12. Основные проявления жизнедеятельности клеток. Синтетические процессы в клетке. Взаимосвязь структурных компонентов клетки и гиалоплазмы в процесс их анаболизма и катаболизма.

13. Клеточный цикл. Определение понятия, этапы клеточного цикла клеток.

14. Митоз. Общая характеристика и биологическое значение митоза. Интерфаза. Стадии интерфазы и их характеристика. Основные фазы кариокинеза (профаза, метафаза, анафаза и телофаза) и их характеристика. Цитокенез. Отклонения от типичного митоза. Эндорепродукция. Эндомитоз. Политения, полиплоидия, многоядерность.

15. Мейоз. Общая характеристика и биологическое значение мейоза. Особенности предмейотической интерфазы. Основные фазы первого деления мейоза. Основные стадии профазы I (лептотена, заготена, пахитена, диплотена, диакинез). Организация бивалентов. Кроссинговер. Особенности метафазы I и анафазы I. Результаты первого деления мейоза. Интеркинез. Основные фазы второго деления мейоза. Сравнительная характеристика митоза и мейоза.

16. Общее понятие клеточной дифференциации. Стволовые клетки. Клеточный дифферон.

17. Теория дифференциальной экспрессии генов. Индукторы и механизмы дифференцировки клеток.

#### 4 раздел. Эмбриология

1. Эмбриология млекопитающих как основа для понимания особенностей эмбрионального развития человека.



2. Периодизация развития человека и животных. Представление о биологических процессах, лежащих в основе развития зародыша - индукция, детерминация, деление, миграция клеток, рост, дифференцировка, взаимодействие клеток, разрушение.

3. Особенности эмбрионального развития человека. Раннее развитие внезародышевых органов.

4. Прогенез. Сперматогенез. Овогенез. Особенности структуры половых клеток. Оплодотворение. Биологическое значение оплодотворения, особенности и хронология процесса.

5. Первая неделя развития. Зигота - одноклеточный зародыш, ее геном, активация внутриклеточных процессов. Дробление.

6. Имплантация. Дифференцировка трофобласта. Гистиотрофный тип питания. Формирование первичных и вторичных ворсин хориона.

7. Дифференцировка зародышевых листков. Формирование первичных кровеносных сосудов и первичных клеток крови, первых кровеносных сосудов в мезодерме зародыша.

8. Внезародышевые органы. Плацента, особенности ее формирования. Функции плаценты.

9. Амнион, его строение и значение. Пуповина, ее образование и структурные компоненты: студенистая ткань, сосуды, рудименты желточного мешка и аллантаиса. Система мать-плацента-плод и факторы, влияющие на ее физиологию.

10. Медицинская эмбриология.

### 5 раздел. Общая гистология

1. Понятие о тканях. Гистогенез, его закономерности. Физиологическая и репаративная регенерация.

2. Ткани как системы клеток и их производных - один из иерархических уровней организации живого. Клетки как ведущие элементы ткани.

3. Закономерности возникновения и эволюции тканей, теории параллелизма А.А. Заварзина и дивергентной теории Н.Г. Хлопина, их синтез на современном уровне развития науки. Классификация тканей.

4. Эпителиальная ткань. Общая характеристика эпителиев. Классификация. Источники развития, гистогенез, возрастные изменения эпителиев. Принципы морфофункциональной организации эпителиального пласта. Влияние факторов внешней среды на морфофункциональную организацию эпителиев. Пигментация эпидермиса.

5. Особенности структуры эпителиальных клеток, виды и функции межклеточных контактов, базальной мембраны. Способность к репаративной и физиологической регенерации.

6. Железистый эпителий. Классификация желез. Особенности строения клеток и желез разных типов секреции. Секреторный цикл. Типы секреции.

7. Основные компоненты крови как ткани - плазма и форменные элементы. Функции крови. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека.

8. Эритроциты: размеры, форма, строение и функции, классификация эритроцитов по форме, размерам и степени зрелости. Особенности строения оболочки эритроцита и его цитоскелета.

9. Лейкоциты: классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула.

10. Кровяные пластинки (тромбоциты) - размеры, классификация, особенности ультраструктуры, функция.

11. Возрастные и половые особенности крови.

12. Эмбриональный гемопоэз. Развитие крови как ткани (гистогенез).

13. Волокнистые соединительные ткани. Соединительные ткани со специальными свойствами. Морфофункциональная характеристика соединительных тканей. Классификация.



14. Межклеточное вещество. Общая характеристика и строение. Основное вещество, его физико-химические свойства и значение. Коллагеновые и эластические волокна, их роль, строение и химический состав.
15. Рыхлая волокнистая соединительная ткань, строение и функции.
16. Плотная волокнистая соединительная ткань, ее разновидности, строение и функции.
17. Специализированные соединительные ткани. Ретикулярная ткань, строение, гистофизиология и значение. Жировая ткань, ее разновидности, строение и значение. Слизистая ткань, строение.
18. Скелетные ткани. Хрящевая ткань. Костная ткань. Морфофункциональная характеристика скелетных тканей. Классификация.
19. Хрящевая ткань: клетки, межклеточное вещество, строение и развитие надхрящницы, особенности роста и регенерации хрящей. Характеристика морфологических вариантов хрящей.
20. Костная ткань: грубоволокнистая и пластинчатая. Структура, функции и источники происхождения костных клеток. Особенности строения и химического состава межклеточного костного вещества. Единица строения пластинчатой костной ткани – остеон. Строение, функции и эндохондральное и перихондральное окостенение. Рост кости в длину и ширину. Возрастные изменения костной ткани.
21. Мышечная ткань. Классификация и морфофункциональная характеристика. Закономерности формирования мышечной ткани в онтогенезе и филогенезе. Локализация в организме.
22. Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань: строение мышечного волокна, его функциональные возможности, способности к регенерации, мышечное сокращение, гистогенез.
23. Гладкая мышечная ткань: микроскопическое и электронно-микроскопическое строение ткани и миоцита; гистогенез; способность к регенерации, особенности функционирования пласта гладкомышечной ткани.
24. Сердечная мышечная ткань: микроскопическое и электронно-микроскопическое строение ткани и миоцита; типы кардиомиоцитов и их функции; гистогенез; способность к регенерации, особенности функционирования сердечной мышечной ткани.
25. Нервная ткань. Признаки, общая характеристика, источники развития, способность к регенерации, гистогенез. Морфологическая, функциональная и цитохимическая классификация нейронов. Строение нейронов: перикарион, дендриты и аксон.
26. Строение мягкотных и безмякотных волокон.
27. Синапсы: понятие, классификация, строение и механизмы передачи нервного импульса.
28. Нейроглия: виды, строение и функции клеток, происхождение. Взаимоотношения нейронов и глиальных клеток. Особенности трофики нейронов и глии.
29. Нервные окончания: виды, распространения в организме.

### 6 Раздел. Частная гистология

1. Морфофункциональная характеристика нервной системы. Нервы и спинномозговые ганглии: развитие, функции, строение. Регенерация нервов.
2. Спинной мозг. Общая морфофункциональная характеристика. Строение серого вещества, нейронный состав и типы глиоцитов. Ядра серого вещества, собственный рефлекторный аппарат спинного мозга. Строение белого вещества.
3. Головной мозг. Морфофункциональная характеристика коры больших полушарий. Миелоархитектоника.
4. Мозжечок: строение, функциональная характеристика, нейронный состав коры. Межнейрональные связи.



5. Автономная (вегетативная) нервная система. Общая морфофункциональная характеристика центральных и периферических отделов парасимпатической и симпатической систем.
6. Орган зрения. Общая морфофункциональная характеристика и эмбриональное развитие.
7. Орган обоняния. Общая морфофункциональная характеристика и эмбриональное развитие.
8. Орган вкуса. Общая морфофункциональная характеристика и эмбриональное развитие.
9. Органы слуха и равновесия. Общая морфофункциональная характеристика и эмбриональное развитие.
10. Морфофункциональная характеристика сосудистой системы. Источник развития сосудов. Артерии: классификация, строение, функция, возрастные изменения.
11. Взаимосвязь структуры артерий и гемодинамических условий.
12. Морфофункциональная характеристика сосудистой системы. Вены: классификация, строение, функции. Связь структуры вен с гемодинамическими условиями.
13. Морфофункциональная характеристика сосудов микроциркуляторного русла.
14. Артериолы, вены, артериоло-венулярные анастомозы, капилляры.
15. Морфофункциональная характеристика сердца: источники развития, строение оболочек стенки и сердечных клапанов, проводящая система, васкуляризация и регенерация.
16. Морфофункциональная характеристика центральных органов кроветворения и иммуногенеза. Строение костного мозга: стромальные клетки, гемопоэтические клетки, особенности кровоснабжения.
17. Морфофункциональная характеристика центральных органов кроветворения и иммуногенеза. Тимус (вилочковая железа): строение, функциональные особенности, эндокринная функция, возрастная и акцидентальная инволюция.
18. Периферические органы кроветворения и иммуногенеза Селезенка. Общая морфофункциональная характеристика.
19. Морфофункциональная характеристика периферических органов кроветворения и иммуногенеза. Лимфатические узлы: строение и функциональные зоны. Лимфоцитопоз.
20. Селезенка: строение, особенности кровоснабжения, функциональные зоны белой пульпы и их клеточный состав, красная пульпа и ее участие в утилизации гемоглобина.
21. Периферические органы кроветворения и иммуногенеза: лимфоидные узелки миндалин, аппендикса и тонкого кишечника. Лимфоцитопоз.
22. Гипоталамус. Общая морфофункциональная характеристика. Эмбриональное развитие. Гипоталамо-гипофизарная связь.
23. Гипофиз. Общая морфофункциональная характеристика. Эмбриональное развитие. Строение и функции аденогипофиза. Морфофункциональная характеристика аденоцитов передней доли. Нейрогипофиз.
24. Эпифиз. Общая морфофункциональная характеристика. Строение, клеточный состав. Возрастные изменения.
25. Периферические эндокринные железы Щитовидная железа. Общая морфофункциональная характеристика. Источники развития. Строение. Фолликулы как морфофункциональные единицы.
26. Околощитовидные железы. Общая морфофункциональная характеристика. Источники развития. Строение и клеточный состав.
27. Надпочечники. Общая морфофункциональная характеристика.
28. Поджелудочная железа. Общая морфофункциональная характеристика.
29. Половые железы, их гистофизиология.
30. Пищеварительный канал: источники развития, общий план строения стенки, иннервация и васкуляризация. Эндокринный и лимфоидный аппарат пищеварительного канала. Особенности регенерации стенки пищеварительного канала.



31. Ротовая полость. Строение слизистой оболочки в связи с функцией и особенностями пищеварения в ротовой полости. Строение губы, щеки, твердого и мягкого неба, языка, десны. Миндалины; их кровоснабжение и иннервация.

32. Большие слюнные железы. Классификация, источники развития, строение и функции. Строение секреторных отделов выводных протоков.

33. Язык. Строение. Особенности строения слизистой оболочки на верхней и нижней поверхностях органа. Сосочки языка, их виды, строение, функции.

34. Пищевод. Общая морфофункциональная характеристика. Строение и тканевой состав стенки глотки и пищевода в различных его отделах. Железы пищевода, их гистофизиология.

35. Средний и задний отделы пищеварительной системы. Общая морфофункциональная характеристика. Источники эмбрионального развития.

36. Желудок. Общая морфофункциональная характеристика. Строение слизистой оболочки в различных отделах органа.

37. Тонкая кишка. Общая морфофункциональная характеристика различных отделов тонкой кишки. Строение стенки, ее тканевой состав.

38. Толстая кишка. Общая морфофункциональная характеристика. Строение стенки ободочной кишки.

39. Железы пищеварительной системы. Поджелудочная железа. Общая морфофункциональная характеристика. Строение экзокринного и эндокринного отделов.

40. Печень. Общая морфофункциональная характеристика. Особенности кровоснабжения. Строение дольки как структурно-функциональной единицы печени. Желчный пузырь и желчевыводящие пути. Строение и функция.

41. Морфофункциональная характеристика дыхательной системы. Воздухоносные пути и респираторный отдел.

42. Легкие. Внутривнегочные воздухоносные пути: бронхи и бронхиолы, строение их стенок в зависимости от их калибра. Ацинус как морфофункциональная единица легкого.

43. Морфофункциональная характеристика кожи. Источники развития. Тканевой состав. Производные кожи: железы, волосы, ногти. Регенерация кожи.

44. Молочные железы: источники развития, строение, эндокринная регуляция. Особенности желез в период лактации.

45. Морфофункциональная характеристика системы мочевых органов. Эмбриональное развитие. Почка. Корковое и мозговое вещество почки. Нефрон - как морфофункциональная единица почки, его строение. Типы нефронов, их топография в корковом и мозговом веществе.

46. Гистофизиология канальцев нефронов и собирательных трубочек в связи с их участием в образовании окончательной мочи.

47. Мочевыводящие пути. Строение стенки почечных чашечек и лоханок. Строение мочеточников, мочевого пузыря. Особенности строения мужского и женского мочеиспускательного канала.

48. Эмбриональное развитие половых органов. Факторы половой дифференцировки. Тканевой состав органов половой системы.

49. Мужские половые органы. Яичко. Общая морфофункциональная характеристика. Извитые семенные канальцы, строение стенки. Сперматогенез. Придаток семенника, семявыводящий проток, семяизвергательный канал, семенные пузырьки, предстательная железа.

50. Женские половые органы. Гистогенетические процессы в зачатке гонады, ведущие к развитию яичника. Эмбриональное развитие яйцеводов и матки.

51. Яичник. Общая морфофункциональная характеристика. Особенности строения коркового и мозгового вещества. Овогенез. Отличия овогенеза от сперматогенеза. Строение и развитие фолликулов. Овуляция. Понятие об овариальном цикле и его регуляции. Атрезия фолликулов.

52. Эндокринная функция яичника: женские половые гормоны и вырабатывающие их клеточные элементы. Васкуляризация и иннервация. Возрастные особенности.

53. Матка. Общая морфофункциональная характеристика. Менструальный цикл и его фазы. Особенности строения эндометрия в различные фазы цикла.

Начальник отдела подготовки  
кадров высшей квалификации



И.А. Коковихина