

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М. Е. ЕВСЕВЬЕВА»**



Проректор по научной работе
Т. И. Шукшина
«28» марта 2025 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ)**

Научная специальность – 1.5.22. Клеточная биология

Разработчики: доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, географии и методик обучения Шубина О. С.; кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, географии и методик обучения Дуденкова Н. А.

Рецензенты:

1. Федотова Г. Г., доктор биологических наук, профессор кафедры теории и методики физической культуры и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева»;

2. Романова, Т. А., доктор биологических наук, профессор кафедры цитологии, гистологии и эмбриологии с курсами медицинской биологии и молекулярной биологии клетки ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 10 от 20.02.2025 года.

Зав. кафедрой _____ Лабутина М. В.

Введение

Программа кандидатского минимума по Клеточной биологии охватывает вопросы о строении, размножении и функционировании, специализации клеток разных типов организации, изучение понятий гистологии и эмбриологии – механизмов роста, морфогенеза и дифференциации, причин возникновения аномалий развития, изменений тканей в онто- и филогенезе, а также влияний факторов среды на клетки и ткани.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Строение клетки.

1. Введение. История развития клеточной биологии, цитологии, гистологии.

Предмет курса «История развития клеточной биологии, цитологии, гистологии». Связь с другими науками.

Основные этапы развития гистологии и цитологии. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии гистологии, цитологии и клеточной биологии в XX в. Современный этап в развитии гистологии, цитологии и клеточной биологии. Роль международного сотрудничества в развитии науки.

2. Методы исследования. Микроскопическая техника.

Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Сущность и методы фиксации микрообъектов, заливка материала. Метод замораживания. Методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин. Виды микропрепаратов – срезы, мазки, отпечатки.

Техника микроскопирования в световых микроскопах. Особенности микроскопии в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная микроскопия, фазово-контрастная микроскопия. Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии. Специальные методы изучения микрообъектов – гистохимия (в том числе электронная гистохимия), радиоавтография, применение моноклональных антител, фракционирование клеточного содержимого с помощью ультрацентрифугирования. Методы исследования живых клеток – культуры тканей вне- и внутри организма.

Количественные методы исследования – ручная и автоматизированная цитофотометрия, электронная микрофотометрия, спектрофлуорометрия, денситометрия.

Использование современных компьютерных технологий в изучении строения клеток и тканей.

3. Предмет и задачи цитологии, ее значение в системе биологических и медицинских наук.

Общая организация клеток эукариот: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро. Взаимосвязь формы и размеров клеток с их функциональной специализацией.

4. Клетка – элементарная единица живого, единица строения, функционирования и развития организмов.

Основные положения клеточной теории на современном этапе развития науки. Клетка – основная структурно-функциональная единица организма человека и животных. Прокариоты и эукариоты. Гомология в строении клеток организмов разных систематических групп. Клетки и организм: основа онтогенеза всех организмов – размножение, рост и дифференцировка клеток.

5. Строение клетки.

Поверхностный аппарат клеток. Плазматическая мембрана как основная универсальная для всех клеток субсистема поверхностного аппарата. Модели организации мембраны: «бутербродная», модель липопротеинового коврика, жидкостно-мозаичная модель. Липиды и белки мембран, их структура, свойства, функции. Роль плазматической мембраны в клеточной проницаемости. Пассивный и активный транспорт веществ через мембрану. Транспорт в мембранной упаковке: экзоцитоз и эндоцитоз, связь этих процессов с лизосомами. Другие функции плазматической мембраны: межклеточные контакты и связи.

Метаболический аппарат цитоплазмы. Центральная догма молекулярной биологии. Роль ядра в жизни клетки и его значение в переносе информации от ДНК к белку. ДНК ядра, ее строение, свойства, редупликация. Транскрипция. Роль ядра в процессе трансляции: ядерное происхождение аппарата белкового синтеза в клетке. Основные функции ядра: транскрипция, редупликация, перераспределение генетического материала.

Интерфазное ядро, основные элементы его структуры: хроматин (хромосомы), ядрышко, ядерный сок, ядерная оболочка. Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение. Поровые комплексы и плотная пластинка. Связь ядерной оболочки с цитоплазматическими структурами и хромосомами. Кариоплазма. Нерибосомные рибонуклеопротеидные структуры ядра.

Метаболический аппарат цитоплазмы. Общий химический состав цитоплазмы. Теории строения основной цитоплазмы. Цитоплазма как сложноструктурированная система. Матрикс цитоплазмы или гиалоплазма. Включения в цитоплазму клеток животных, их локализация и функциональное значение. Органоиды цитоплазмы. Рибосомы, их структурная и химическая организация. Активные центры рибосом. Предшественники р-РНК. Пути синтеза рибосом, роль ядрышка в этом процессе. Функции рибосом.

6. Строение клетки.

Синтетические процессы в клетке. Взаимосвязь компонентов клетки в процессах анаболизма и катаболизма. Понятие о секреторном цикле; механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке.

Внутриклеточная регенерация. Общая характеристика и биологическое значение.

Информационные межклеточные взаимодействия. Гуморальные, синаптические, взаимодействия через внеклеточный матрикс и щелевые контакты.

Реакция клеток на внешние воздействия. Структурные и функциональные изменения клеток и отдельных клеточных компонентов в процессах реактивности и адаптации. Физиологическая и репаративная регенерация на клеточном уровне: сущность и механизмы.

7. Воспроизведение клеток.

Клеточный цикл. Определение понятия; этапы клеточного цикла.

Митотический цикл. Определение понятия. Фазы цикла (интерфаза, митоз). Биологическое значение митоза. Механизм. Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Морфология митотических хромосом.

Эндомитоз. Определение понятия. Основные формы, биологическое значение. Понятие о ploидности клеток. Полиплоидия; механизмы образования полиплоидных клеток (однойдерных, многоядерных), функциональное значение этого явления.

Мейоз. Его механизм и биологическое значение. Морфо-функциональная характеристика процессов роста и дифференцировки, периода активного функционирования, старения и гибели клеток.

Гибель клеток. Дегенерация, некроз. Определение понятия и его биологическое значение. Апоптоз (запрограммированная гибель клеток). Определение понятия и его биологическое значение.

Раздел 2. Методы гистологических исследований. Гистология тканей

1. Введение. История развития гистологии.

Общая гистология, ее цели и задачи. Представление о возникновении тканей в онто- и филогенезе. Ткань, орган, система органов; взаимоотношения их как неразрывных частей единого целостного организма. Определение понятия «ткань». Связь гистологии с другими биологическими науками.

Методы гистологических исследований.

1. Цитологические, цито- и гистохимические методы.

2. Методы маркировки клеток (изотопная, хромосомная, цитохимическая, иммунохимическая и др.).

3. Экспериментально-морфологические методы (культура тканей, диффузионные камеры, трансплантация органов и тканей и т.д.).

Краткий очерк истории гистологии

Домикроскопический период в гистологии. Первые попытки классификации тканей (Биша) Начало микроанатомических исследований (Мальпиги, Левенгук). Работы Пуркинье и др. Создание клеточной теории (Шванн, Шлейден). Дальнейшее развитие гистологии, появление первых учебников (Келликер,

Лейдиг). Взгляды Вирхова и их значение для нормальной и патологической гистологии.

Развитие отечественной гистологии. Московская (А. И. Бабухин, И. Ф. Огнев), казанская (К. А. Арнштейн, А.С. Догель др.), петербургская (Ф. В. Овсянников, Н. М. Якубович, М. Д. Лавдовский и др.) школы гистологов.

Значение исследований И.И. Мечникова, А. О. Ковалевского, А. А. Заварзина, Н. Г. Хлопина, А. В. Румянцева, Б. И. Лаврентьева и др.

Классификация тканей на основе их строения, функций, онтогенеза, степени обновления и эволюционного развития.

2. Общая гистология. Учение о тканях.

Ткани как системы клеток и их производных – один из иерархических уровней организации живого. Клетки как ведущие элементы ткани. Неклеточные структуры – симпласты и межклеточное вещество как производные клеток. Синцитии. Понятие о клеточных популяциях. Стволовые клетки и их свойства. Тканевый тип, генез (гистогенез). Закономерности возникновения и эволюции тканей, теории параллелизма А.А. Заварзина и дивергентной эволюции Н. Г. Хлопина, их синтез на современном уровне развития науки. Принципы классификации тканей. Классификация тканей по фон Лёйдигу: эпителиальная ткань (пограничные и железистые эпителии), ткани внутренней среды (кровь, соединительные ткани и скелетные ткани), мышечные ткани (скелетная мышечная ткань, сердечная мышечная ткань и гладкая мышечная ткань), нервная ткань. Восстановительные способности тканей – типы физиологической регенерации в обновляющихся, лабильных и стационарных клеточных популяциях, репаративная регенерация. Камбиальность. Стволовые клетки и их свойства.

Компенсаторно-приспособительные и адаптационные изменения тканей.

3. Эпителиальные ткани.

Эпителиальные ткани: их структура и специфические особенности. Источники развития. Морфофункциональная классификация эпителиальной ткани. Строение однослойного (однорядного и многорядного) и многослойного эпителия (неороговевающего, ороговевающего, переходного). Принципы структурной организации и функции. Взаимосвязь морфофункциональных особенностей эпителиальной ткани с ее пограничным положением в организме.

Базальная мембрана: строение, функции, происхождение. Особенности межклеточных контактов в различных видах эпителия. Полярность эпителиоцитов и формы полярной дифференцировки их клеточной оболочки. Цитокератины как маркеры различных видов эпителиальных тканей. Физиологическая и репаративная регенерация эпителия. Роль стволовых клеток в эпителиальных клетках обновляющегося типа; состав и скорость обновления их дифферонов в различных эпителиальных тканях.

Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов. Цитологическая характеристика эпителиоцитов, выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому типу.

Железы, их классификация. Характеристика концевых отделов и выводных протоков экзокринных желез. Особенности строения эндокринных желез.

4. Ткани внутренней среды (кровь, лимфа).

Ткани внутренней среды, их характеристика и классификация. Кровь. Основные компоненты крови как ткани – плазма и форменные элементы. Функции крови. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека. Возрастные и половые особенности крови.

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.

Лейкоциты: классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула. Гранулоциты: нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, их содержание, размеры, форма, строение, основные функции. Особенности строения специфических гранул. Агранулоциты: моноциты, лимфоциты, количество, размеры, особенности строения и функции. Характеристика Т- и В- лимфоцитов: количество, морфофункциональные особенности.

Кровяные пластинки (тромбоциты): размеры, строение, функция.

Лимфа. Лимфоплазма и форменные элементы. Связь с кровью, понятие о рециркуляции лимфоцитов. Гемопоз и лимфопоз.

Эмбриональный гемопоз. Развитие крови как ткани (гистогенез). Постэмбриональный гемопоз: физиологическая регенерация крови. Понятие о стволовых клетках крови (СКК) и колониеобразующих единицах (КОЕ). Характеристика полипотентных предшественников (стволовых клеток), унипотентных предшественников, бластных форм. Морфологически неидентифицируемые и морфологически идентифицируемые стадии развития клеток крови (характеристика клеток в дифферонах: эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов, Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов и кровяных пластинок, тромбоцитов). Особенности Т и В-лимфопоза во взрослом организме. Регуляция гемопоза и лимфопоза, роль микроокружения.

5. Соединительные ткани, специализированные соединительные ткани, скелетные ткани.

Общая характеристика соединительных тканей. Источники развития. Гистогенез. Вклад отечественных ученых в изучение соединительной ткани.

Волокнистая соединительная ткань. Классификация. Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Клетки рыхлой волокнистой соединительной ткани. Фибробласты, фиброциты (фиброкласты), миофибробласты, их происхождение, строение, участие в процессах фибриллогенеза. Макрофаги, их происхождение, виды, строение, роль в защитных реакциях организма, понятие о системе мононуклеарных фагоцитов. Нейтрофильные лейкоциты, их роль в защитных реакциях организма. Адипоциты (жировые клетки) белой и бурой жировой ткани, их происхождение, строение и значение. Перициты (адвентициальные клетки), их происхождение, строение и функциональная характеристика. Плазматические

клетки, их происхождение, строение, роль в иммунитете. Тучные клетки (тканевые базофилы), их происхождение, строение, функции. Пигментные клетки, их происхождение, строение, функция.

Межклеточное вещество. Общая характеристика и строение. Основное вещество, его физико-химические свойства и значение. Коллагеновые и эластические волокна, их роль, строение и химический состав. Представление о различных типах коллагена и их локализации в организме. Ретикулярные волокна. Происхождение межклеточного вещества. Возрастные изменения.

Взаимоотношения крови и рыхлой волокнистой соединительной ткани. Функционирование лейкоцитов в рыхлой волокнистой соединительной ткани. Взаимодействие соединительнотканых клеток и лейкоцитов в процессах гистогенеза, регенерации и защитных реакциях организма.

Плотная волокнистая соединительная ткань. Ее разновидности, строение и функции. Сухожилие как орган.

Специализированные соединительные ткани. Ретикулярная ткань, строение, гистофизиология и значение. Жировая ткань, ее разновидности, строение и значение. Пигментная ткань, особенности строения и значение. Слизистая ткань, строение.

Общая характеристика скелетных тканей. Классификация. Хрящевые ткани. Общая характеристика. 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. Костные ткани. Общая характеристика. Классификация. Клетки костной ткани: остециты, остеобласты, остеокласты. Их цитофункциональная характеристика. Межклеточное вещество костной ткани, его физико-химические свойства и строение. Грубоволокнистая костная ткань. Пластинчатая (тонковолокнистая) костная ткань. Их локализация в организме и морфофункциональные особенности. Гистогенез и регенерация костных тканей. Возрастные изменения. Факторы, оказывающие влияние на строение костных тканей. Строение кости как органа (диафиз, метафиз, эпифиз, апофиз, костный мозг, надкостница). Компактное и губчатое вещество трубчатых и губчатых костей. Стадии развития костей. Рост костей в толщину и в длину.

6. Мышечные ткани.

Общая характеристика и гистогенетическая классификация. Исчерченная соматическая (поперечнополосатая) мышечная ткань, ее развитие, морфологическая и функциональная характеристики. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение. Строение миофибриллы, ее структурно-функциональная единица (саркомер). Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон и их иннервация. Моторная единица. Регенерация мышечной ткани. Основные элементы мышцы. Связь с сухожилием.

Исчерченная сердечная (поперечнополосатая) мышечная ткань. Источник развития, этапы гистогенеза. Морфофункциональная характеристика рабочих и

проводящих кардиомиоцитов. Возможности регенерации. Процессы секреции в миокарде.

Неисчерченная (гладкая) мышечная ткань. Источник развития. Морфологическая и функциональная характеристика. Регенерация.

7. Нервная ткань.

Общая характеристика нервной ткани. Эмбриональный гистогенез. Дифференцировка нейробластов и глиобластов. Понятие о регенерации структурных компонентов нервной ткани.

Нейроциты (нейроны). Источники развития. Морфологическая и функциональная классификация. Общий план строения нейрона. Микро- и ультраструктура перикариона (тела нейрона), аксона, дендритов. Тигроидное вещество (субстанция Ниссля) и нейрофибриллы. Особенности цитоскелета нейроцитов (нейрофиламенты и нейротрубочки). Роль плазмолеммы нейроцитов в рецепции, генерации и проведении нервного импульса. Транспортные процессы в цитоплазме нейронов. Аксональный транспорт – антеградный и ретроградный. Быстрый и медленный транспорт, роль микротрубочек в быстром транспорте. Понятие о нейромедиаторах. Секреторные нейроны, особенности их строения и функция. Физиологическая гибель нейронов. Регенерация нейронов.

Нейроглия. Общая характеристика. Источники развития глиоцитов. Классификация.

Макроглия: олигодендроглия (олигодендроциты – шванновские клетки, мантийные глиоциты – клетки-сателлиты), астроглия (плазматические и волокнистые астроглиоциты) и эпендимная глия (танициты и эпителиоидная глия).

Микроглия. Нервные волокна. Общая характеристика. Классификация. Особенности формирования, строения и функции безмиелиновых и миелиновых нервных волокон. Понятие об осевом цилиндре и мезаксоне. Ультрамикроскопическое строение миелиновой оболочки – насечек Шмидта-Лантермана, перехватов Ранвье. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

Нервные окончания. Общая характеристика. Классификация. Рецепторные (чувствительные) нервные окончания – свободные и инкапсулированные (пластинчатые тельца Паччини, тельца Руффини, Майснера, колбы Краузе), нервно-мышечные веретена, нервно-сухожильные веретена, комплекс клетки Меркеля с нервной терминалью. Эффекторные окончания – двигательные и секреторные. Нервно-мышечное окончание (моторная бляшка) в скелетных мышцах и в гладкой мышечной ткани. Секреторные (нейро-железистые) нервные окончания.

Синапсы. Классификация. Межнейрональные электрические и химические синапсы, строение и механизмы передачи возбуждения. Ультраструктура химических синапсов – пресинаптическая и постсинаптическая части, синаптические пузырьки, синаптическая щель. Холинергические и адренергические синапсы. Нейромедиаторы, и люминесцентно-гистохимические методы их выявления. Рефлекторные дуги как морфологический субстрат строения нервной системы, их чувствительные, двигательные и ассоциативные звенья.

Раздел 3. Эмбриология

1. Ранний эмбриогенез. Эмбриология млекопитающих.

Проигенез. Оплодотворение. Дистантные и контактные взаимодействия половых клеток. Преобразования в спермии: капацитация, акросомальная реакция, освобождение ферментов акросомы, пенетрация спермием прозрачной зоны и плазмолеммы овоцита, сброс цитоплазматической оболочки спермия, поворот спермия, формирование мужского пронуклеуса. Преобразования в овоците: рассеивание клеток лучистого венца, кортикальная реакция, выброс ферментов кортикальных гранул, преобразование прозрачной зоны (зонная реакция), активация цитоплазматических процессов, окончание мейоза и отделение 2-го направительного тельца. Мужской и женский пронуклеусы, распад их оболочек, установление связи хромосом пронуклеусов с центриолью спермия.

Зигота – одноклеточный зародыш, ее геном, активация внутриклеточных процессов. Специфика дробления зиготы у человека и хронология процесса. Строение зародыша на разных стадиях дробления. Роль прозрачной зоны. Характеристика темных и светлых бластомеров, их межклеточных контактов. Уменьшение размеров бластомеров, их межклеточных контактов. Уменьшение размеров бластомеров, возникновение собственных синтезов, взаимодействие бластомеров. Морула. Бластоциста. Внутренняя клеточная масса (эмбриобласт) и трофобласт. Стадия свободной бластоцисты. Состояние матки к началу имплантации. Начало 1-й фазы гастрюляции путем деламинации.

Разделение эмбриобласта на эпибласт и гипобласт. Преобразование гипобласта, формирование первичного желточного мешка, образование прехордальной пластики. Преобразование эпибласта: образование амниотической полости, выделение и замыкание амниотической эктодермы, формирование амниотического пузырька; начало 2-й фазы гастрюляции путем эмиграции – формирование первичной полоски и первичного узелка, образование зародышевой мезодермы, головного отростка и энтодермы зародыша. Образование внезародышевой мезодермы.

Имплантация. Хронология процесса имплантации. Дифференцировка трофобласта на цитотрофобласт и синцитиотрофобласт. Активация синцитиотрофобласта. Образование лакун и их соединение с кровеносными сосудами эндометрия. Гистиотрофный тип питания. Формирование первичных и вторичных ворсин хориона.

Дифференцировка зародышевой мезодермы (сомиты, нефрогонотомы, висцеральный и париетальный листки спланхнотома, эмбриональный в целом). Рост головного отростка, образование хорды. Формирование нервной трубки и нервных гребней, асинхронность развития головного и каудального отделов. Туловищная складка, образование первичной кишки.

Дифференцировка внезародышевой мезодермы аллантоиса, амниотического пузыря, желточного мешка, соединительной ножки, слоя, подстилающего трофобласт. Факторы, влияющие на развитие: генетические, материнские, внешние (радиация, алкоголь, курение, наркотики, инфекция, химические и лекарственные вещества, пестициды и др.).

2. Эмбриология млекопитающих.

Эмбриология млекопитающих как основа для понимания особенностей строения тканей (гистогенеза). Периодизация развития человека и животных. Представление о биологических процессах лежащих в основе развития зародыша: индукция, детерминация, деление, миграция клеток, рост, дифференцировка, взаимодействие клеток, гибель клеток. Особенности эмбрионального развития млекопитающих. Критические периоды в развитии зародыша. Нарушение процессов детерминации как причина аномалий и уродств.

Вопросы и задания:

1. Охарактеризовать роль отечественных ученых в развитии гистологии, цитологии и клеточной биологии в XX в. Современный этап в развитии гистологии, цитологии и клеточной биологии.
2. Раскрыть сущность и методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Гистологические методы. Охарактеризовать принципы и методы окраски гистологических препаратов. Понятие о «базофилии» и «оксифилии».
3. Охарактеризовать особенности микроскопии в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная микроскопия, фазовоконтрастная микроскопия.
4. Назовите и охарактеризуйте методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии.
5. Охарактеризуйте специальные методы изучения микрообъектов – гистохимия (в том числе электронная гистохимия), радиоавтография, применение моноклональных антител.
6. Охарактеризовать количественные методы исследования. Использование современных компьютерных технологий в изучении строения клеток и тканей.
7. Назвать основные положения клеточной теории и ее значение в развитии биологии и медицины (Пуркинье, Вирхов, Шлейден, Шванн). Современное состояние клеточной теории.
8. Охарактеризовать общую организацию животных клеток. Раскрыть механизм поступления веществ в клетку. Эндо- и экзоцитоз.
9. Охарактеризовать межклеточные контакты и соединения. Раскрыть их классификацию и структурно-функциональную характеристику. Синапсы. Строение и функции, механизм передачи нервного импульса.
10. Назвать и раскрыть классификацию органелл, их структуру и функции, структуру и функции органелл общего значения, мембранные органеллы.
11. Охарактеризовать эндоплазматическую сеть (ретикулум). Понятие и общая характеристика. Гранулярная эндоплазматическая сеть- эргастоплазма, ее строение, химическая композиция и основная роль как структуры, участвующей в синтезе экспортируемых из клетки белков.
12. Охарактеризовать гладкую эндоплазматическую сеть, ее структурную характеристику и химию. Раскрыть связь гладкого ретикулума с синтезом полисахаридов, жиров, стероидов и других молекул. Охарактеризовать роль гладкой ЭПС в дезактивации различных химических реагентов.

13. Дать общую характеристику комплекса Гольджи, локализацию в клетке, микроскопическое строение, ультраструктуру и функции. Диктиосома.

14. Назвать и охарактеризовать функции аппарата Гольджи: сегрегция, накопление, созревание и экскреция секретов и других веществ в клетке.

15. Назвать немембранные органеллы. Охарактеризовать цитоскелет, строение и функции микроворсинок, ресничек, жгутиков.

16. Охарактеризовать клеточные включения. Назвать и раскрыть их классификацию, химический состав и морфофункциональную характеристику.

17. Охарактеризовать ядро клетки, его значение в жизнедеятельности клеток, основные компоненты, строение интерфазного ядра в световом и электронном микроскопе.

18. Охарактеризовать жизненный цикл клетки, его этапы у различных видов клеток.

19. Охарактеризовать способы репродукции клеток, гибель клеток, дегенерацию, некроз, апоптоз.

20. Охарактеризовать общую гистологию как науку, ее цели и задачи. Назвать методы гистологических исследований.

21. Раскрыть особенности создания клеточной теории (Шванн, Шлейден). Охарактеризовать развитие отечественной гистологии.

22. Охарактеризовать ткань как один из уровней организации живого. Определение понятия «ткань». Классификации тканей. Вклад А. А. Заварзина и Н. Г. Хлопина в учение о тканях.

23. Охарактеризовать эпителиальные ткани и их источники развития.

24. Охарактеризовать однослойный эпителий: источники развития, разновидности, строение, физиологическую регенерацию.

25. Дать морфофункциональную характеристику многорядного (псевдомногослойного) эпителия.

26. Охарактеризовать многослойные эпителии: классификация, источники развития, строение, локализация камбиальных клеток, физиологическая регенерация.

27. Назвать строение и классификацию желез, источники развития. Охарактеризовать секреторный цикл, его фазы и их цито-физиологическая характеристику. Типы секреции.

28. Раскрыть понятие о системе крови и ее тканевых компонентах. Гемограмма и ее возрастные особенности.

29. Охарактеризовать эритроциты, их количество, размеры, форму, строение, химический состав, функцию, продолжительность жизни.

30. Охарактеризовать кровяные пластинки (тромбоциты), их количество, размеры, форму, строение, химический состав, функцию, продолжительность жизни.

31. Раскрыть классификацию и характеристику лейкоцитов. Лейкоцитарную формулу. Раскрыть понятие об изменениях лейкоцитарной формулы при возрастных, функциональных и патологических изменениях.

32. Охарактеризовать зернистые лейкоциты (гранулоциты), их разновидности, количество, размеры, строение, функции, продолжительность

жизни.

33. Охарактеризовать незернистые лейкоциты (агранулоциты), их разновидности, количество, размеры, строение, функции, продолжительность жизни.

34. Охарактеризовать лимфоциты: классификацию, строение, функции. Раскрыть понятие о популяциях Т- и В-лимфоцитов, их участии в реакциях клеточного и гуморального иммунитета.

35. Раскрыть развитие крови как ткани (гистогенез). Постэмбриональный гемопоэз: физиологическая регенерация крови. Понятие о стволовых клетках крови (СКК) и колониеобразующих единицах (КОЕ).

36. Охарактеризовать волокнистые соединительные ткани. Межклеточное вещество, строение и значение. Фибробласты и их функция. Макрофаги, строение и источники развития.

37. Охарактеризовать плотную волокнистую соединительную ткань, классификацию, источники развития, тканевые элементы.

38. Охарактеризовать специализированные соединительные ткани (жировая, слизистая, пигментная, ретикулярная), происхождение, локализация, строение и функции.

39. Охарактеризовать хрящевые ткани. Морфофункциональная характеристика. Классификация и источники развития. Рост хряща, его регенерация и возрастные изменения.

40. Охарактеризовать костные ткани. Морфофункциональная характеристика и классификации. Тканевой состав костных тканей. Пластинчатая костная ткань. Источники развития, строение.

41. Назвать и раскрыть способы остеогенеза, развитие кости непосредственно из мезенхимы, развитие кости на месте ранее заложенного хряща.

42. Охарактеризовать мышечные ткани. Морфофункциональная характеристика. Классификация. Источники их развития. Гладкая мышечная ткань: источники развития, строение, функциональные особенности и регенерация.

43. Охарактеризовать Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань. Строение, иннервация, регенерация. Структурные основы сокращения мышечного волокна. Типы мышечных волокон. Строение скелетной мышцы.

44. Охарактеризовать поперечнополосатую сердечную мышечную ткань, источники развития и регенерацию.

45. Охарактеризовать миофибриллы – специальный органоид мышечной ткани. Охарактеризовать механизм мышечного сокращения.

46. Охарактеризовать морфофункциональную характеристику нервной ткани. Источники развития. Нейроциты (нейроны): строение, классификации. Строение и функции различных типов клеток глии.

47. Охарактеризовать синапс: строение, классификация.

48. Охарактеризовать нервные волокна, миелинизацию и регенерацию нервных волокон.

49. Охарактеризовать нервные окончания: классификацию, принципы

строения. Рецепторные и эффекторные окончания в различных тканях. Механизмы передачи нервного импульса в синапсах. Простая рефлекторная дуга.

50. Охарактеризовать онтогенез и его периоды, особенности эмбрионального развития млекопитающих.

51. Охарактеризовать прогенез. Сперматогенез и оогенез. Раскрыть строение сперматозоида. Типы яйцеклеток и типы дробления в ряду хордовых.

52. Охарактеризовать оплодотворение у человека. Этапы эмбриогенеза. Дробление и строение бластулы человека, время ее имплантации.

53. Охарактеризовать развитие зародыша человека с 7 по 20 день.

54. Охарактеризовать процесс обособления эмбриональных зачатков у человека. Эктодерма и прехордальная пластинка. Энтодерма. Мезодерма и мезенхима. Их образование, дифференцировка, производные. Особенности сомитного периода.

55. Охарактеризовать гисто- и органогенез. Охарактеризовать образование, строение и функции зародышевых оболочек и провизорных органов у человека. Обозначить связь зародыша с материнским организмом. Имплантация. Плацента человека, ее развитие, строение, функции. Типы плацент млекопитающих

56. Раскрыть понятие о критических периодах во внутриутробном и постнатальном развитии. Влияние экзо- и эндогенных факторов на развитие организма.

Критерии оценки по дисциплине:

Оценка	Показатели
Отлично (зачтено)	Аспирант самостоятельно и в полном объеме раскрывает теоретические и практические вопросы в соответствии с содержанием учебного материала по дисциплине. Владеет понятийным аппаратом дисциплины. Способен к применению знаний и умений, полученных в ходе изучения дисциплины, при решении практических задач.
Хорошо (зачтено)	Аспирант раскрывает основное содержания учебного материала. Приводит в основном правильные определения понятий дисциплины. Допускает в процессе изложения незначительные нарушения последовательности изложения, неточности при пользовании терминологии или при формулировании выводов и обобщений. Незначительные ошибки допускает при применении полученных знаний и умений в решении практических задач.
Удовлетворительно (зачтено)	Аспирантом усвоено основное содержание учебного материала на репродуктивном уровне, его изложение осуществляется фрагментарно и не всегда последовательно. Аспирант недостаточно использует во время ответа приобретенные в рамках изучения дисциплины знания и умения, затрудняется при формулировке выводов и обобщений. Допускает многочисленные ошибки и неточности при использовании научной терминологии и решении практических задач.
Неудовлетворительно (не зачтено)	Аспирантом не раскрыто основное содержание учебного материала. Аспирант допустил многочисленные ошибки фактического характера, как в определении понятий, так и при решении практических задач.

Рекомендуемая литература

а) основная литература

1. Васильев, Ю. Г. Цитология. Гистология. Эмбриология : учебник для студентов высших учебных заведений / Ю. Г. Васильев. – Москва : Лань, 2013. – 576 с. – Текст : непосредственный.
2. Верещагина, В. А. Цитология : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / В. А. Верещагина. – Москва : Академия, 2012. – 173 с. – Текст : непосредственный.
3. Данилов, Р. К. Руководство по гистологии : учебник для студентов высших учебных заведений / Р. К. Данилов. – Москва : СпецЛит, 2011. – 511 с. – Текст : непосредственный.
4. Зиматкин, С. М. Гистология, цитология и эмбриология : учебник / С. М. Зиматкин, Я. Р. Мацюк, Л. А. Можейко, Е. Ч. Михальчук. – Минск : Вышэйшая школа, 2018. – 480 с. – Текст : непосредственный.
5. Зиматкин, С. М. Гистология : учебное пособие / С. М. Зиматкин. – Минск : РИПО, 2014. – 348 с. – Текст : непосредственный.
6. Золотова, Т. Е. Гистология : учебное пособие / Т. Е. Золотова, И. П. Аносов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 278 с. – ISBN 978-5-534-07283-9. – Текст : непосредственный.
7. Иглина, Н. Г. Гистология : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Н. Г. Иглина. – Москва : Академия, 2011. – 222 с. – Текст : непосредственный.
8. Стволинская, Н. С. Цитология : учебник / Н. С. Стволинская. – Москва : Прометей, 2012. – 238 с. – Текст : непосредственный.

б) дополнительная литература

1. Введение в цитологию и эмбриологию : учебное пособие для кредитно-модульной системы обучения / под ред. Баринаова Э. Ф. – 4-е изд., перераб. и доп. – Донецк : Каштан, 2010. – 164 с. – Текст : непосредственный.
2. Верещагина, В. А. Основы общей цитологии : учебное пособие / В. А. Верещагина. – Москва : Академия, 2007. – 176 с. – Текст : непосредственный.
3. Кузнецов, С. Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии : учебно-методическое пособие / С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров, В. Л. Горячкина. – Москва : Медицинское информационное агентство, 2002. – 374 с. – Текст : непосредственный.
4. Шубина, О. С. Гистология с основами эмбриологии : учебно-методическое пособие / О. С. Шубина, Н. А. Дуденкова ; Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева. – Саранск, 2023. – 1 электрон. опт. диск. – ISBN 978-5-8156-1667-7. – Текст : электронный.
5. Юшканцева, С. И. Гистология, цитология и эмбриология. Краткий атлас : учебное пособие / С. И. Юшканцева, В. Л. Быков. – Санкт-Петербург : Издательство «П-2», 2006. – 96 с. – Текст : непосредственный.