

Методические рекомендации Клеточная биология

1. **Направление подготовки:** Биотехнология
2. **Профиль подготовки:** Фармацевтическая и пищевая биотехнология
3. **Форма обучения:** очная

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

ОПК-1.1 ОПК-1.1 Анализирует и использует закономерности биологических и биохимических процессов для решения профессиональных задач

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Фундаментальные свойства живой материи, уровни организации жизни

ОПК-1.1/Зн3 Биологические основы размножения живых организмов; этапы, периоды и стадии онтогенеза человека; роль наследственности и среды в формировании фенотипа, определения и дифференциации биологического пола

ОПК-1.1/Зн4 Общий план строения эукариотических клеток в норме

ОПК-1.1/Зн5 Принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

ОПК-1.1/Зн6 Принципы и область применения морфологических исследований для оценки строения клеток

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ОПК-1.1/Ум2 Использовать световой микроскоп для анализа временных и постоянных микропрепаратов

ОПК-1.1/Ум3 Использовать научную и научно-популярную литературу для поиска и анализа информации в области общей и молекулярной генетики для решения научных и практических задач в профессиональной деятельности

ОПК-1.1/Ум4 проводить отдельные этапы пробоподготовки биологического материала к цитологическому исследованию

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Характеристика структуры клеток человека на основе изучения цитологических препаратов

ОПК-1.1/Нв2 Навыками изготовления временных микропрепаратов, техникой световой микроскопии

ОПК-1.1/Нв3 Навыками интерпретации функционального состояния клеток на основе изучения цитологических препаратов

ОПК-1.1/Нв4 Навыками самостоятельной работы по составлению плана использования физиологических, цитологических, биохимических, биофизических методов анализа для оценки и коррекции состояния микроорганизмов и мониторинга среды их обитания

ОПК-1.3 Использует биологические объекты в биотехнологических процессах, основываясь на взаимосвязи естественнонаучных знаний

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Планировать и проводить цитологические исследования на современном методологическом уровне

ОПК-1.3/Ум2 Использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа в профессиональной деятельности для оценки и коррекции состояния микроорганизмов и мониторинга среды их обитания

ОПК-1.3/Ум3 Проводить отдельные этапы пробоподготовки биологического материала к морфологическому исследованию (подготовка биологического материала, диагностика макро- и микропрепаратов)

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Навыками самостоятельной работы по составлению плана использования физиологических, цитологических, биохимических, биофизических методов анализа для оценки и коррекции состояния микроорганизмов и мониторинга среды их обитания

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Общая цитология

Тема 1.1. Введение в цитологию. Методы исследования в цитологии

Предмет изучения и основные понятия цитологии. Исследователи, внесшие значительный вклад в становление цитологии. Основные (микроскопия) и дополнительные (дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток, иммуоцитохимия) методы исследования в цитологии. Световая микроскопия: принцип метода, виды, границы применения. Конфокальная микроскопия. Электронная микроскопия: принцип метода, виды, границы применения.

Тема 1.2. Химический состав клетки. Общие принципы организации клетки. Клеточная теория

Классификация элементов в клетке: макро- и микроэлементы. Основные неорганические (вода, ионы, соли, кислоты) и органические (низкомолекулярные и высокомолекулярные) соединения клетки. Белки: определение, классификация, строение, функция. Углеводы (моно- и полисахариды): определение, классификация, строение, функция. Липиды: определение, классификация, строение, функция.

Уровни структурной организации живой материи. Основные положения клеточной теории. Организация клетки. Органоиды и включения.

Тема 1.3. Общие принципы организации клетки. Клеточная теория. Функциональная морфология биологической мембраны

Строение и физико-химические свойства биологических мембран. Липиды и белки мембран. Гликокаликс. Модели биологических мембран. Плазмолемма и цитоплазматические мембраны. Компартиментация. Транспорт через биологические мембраны: активный и пассивный. Циторецепторы. Межклеточные контакты.

Тема 1.4. Функциональная морфология цитоскелета. Функциональная морфология ядра клетки

Классификация элементов цитоскелета. Микротрубочки. Тубулины. Аксонема, базальное тельце, центриоль. Реснички, жгутики. Клеточный центр: centrosома, centrosфера. Промежуточные филаменты: определение классификация, белковый состав. Микрофиламенты. Актины. Акто-миозиновый комплекс. Микроворсинки.

Общая морфология ядра. Кариолемма. Ламина. Ядерные поры. Кариоплазма. Ядрышко. Хроматин, митотические хромосомы. Хромосомная территория.

Тема 1.5. Функциональная морфология синтетического и энергетического аппаратов клетки, аппарата внутриклеточного переваривания

Пластинчатый комплекс: строение и функция. Эндоплазматическая сеть: агранулярная, гранулярная, транзиторная, строение и функция. Рибосомы. Протеосомы. Репликация. Виды РНК. Транскрипция. Сплайсинг. Трансляция. Фолдинг белков.

Функциональная морфология аппарата внутриклеточного переваривания: ранние и поздние эндосомы, гидролазные пузырьки, лизосомы, остаточные тельца, пузырьки рециклирования, пероксисомы: определение, строение, механизм формирования, функция.

Функциональная морфология митохондрий: наружная и внутренняя мембраны, межмембранное пространство, митохондриальный матрикс. АТФ-синтаза. Дыхательная цепь. Сопряжение окисления и фосфорилирования. Дополнительные функции митохондрий. Собственный генетический и белоксинтезирующий аппарат митохондрий.

Тема 1.6. Функциональная морфология синтетического и энергетического аппаратов клетки

Строение рибосом, эндоплазматического ретикулула, пластинчатого комплекса и их функции. Строение митохондрий и молекулярные основы окислительного фосфорилирования. Функциональная морфология митохондрий: наружная и внутренняя мембраны, межмембранное пространство, митохондриальный матрикс. АТФ-синтаза. Дыхательная цепь. Сопряжение окисления и фосфорилирования. Дополнительные функции митохондрий. Собственный генетический и белоксинтезирующий аппарат митохондрий.

Пластинчатый комплекс: строение и функция. Эндоплазматическая сеть: агранулярная, гранулярная, транзиторная, строение и функция. Рибосомы. Протеосомы. Репликация. Виды РНК. Транскрипция. Сплайсинг. Трансляция. Фолдинг белков.

Тема 1.7. Функциональная морфология аппарата внутриклеточного переваривания

Функциональная морфология аппарата внутриклеточного переваривания: ранние и поздние эндосомы, гидролазные пузырьки, лизосомы, остаточные тельца, пузырьки рециклирования, пероксисомы: определение, строение, механизм формирования, функция.

Тема 1.8. Стволовые клетки, детерминация, дифференцировка, старение клетки, формы клеточной гибели

Стволовые клетки: определение, классификация. Детерминация. Дифференцировка, старение и смерть клетки.

Формы клеточной гибели. Понятие о пассивной (цитолиз) и активной формах клеточной гибели. Некроз. Апоптоз. Аутофагия. Пироптоз.

Тема 1.9. Клеточный цикл. Виды клеточного цикла. Способы деления клеток.

Клеточный цикл, способы деления клеток. Митоз и мейоз. Эндомитоз, амитоз, эндоредупликация (эндоцикл).

Тема 1.10. Стволовые клетки

Молекулярная и клеточная биология стволовых клеток. Понятие о дифференцировке и детерминации клеток

Тема 1.11. Старение и гибель клетки

Старение клеток, формы клеточной гибели. Пассивная и активная формы клеточной гибели. Апоптоз, Некроз, пироптоз, аутофагическая гибель, аноксис, митотическая катастрофа, смерть через терминальную дифференцировку, энтоз.

Тема 1.12. Коллоквиум I (общая цитология)

Коллоквиум

Раздел 2. Общая эмбриология человека

Тема 2.1. Введение в общую эмбриологию человека. Морфофункциональная характеристика зрелых половых клеток. Прогенез. Оплодотворение. Дробление. Имплантация. Морула и бластула.

Периодизация развития человека. Прогенез: овогенез и сперматогенез. Оплодотворение. Фертильность. Оплодотворение: дистантные, контактные взаимодействия. Акросомальная реакция. Кортикальная реакция. Зигота.

Тема 2.2. Эмбриональный период развития человека

Периоды внутриутробного развития. Дробление. Морула. Формирование бластоцисты. Имплантация зародыша.

Тема 2.3. Гастрюляция, гастрюла, нейруляция, нейрула, нотогенез. Внезародышевые органы.

Плацента и пупочный канатик человека

Виды гастрюляции. Гастрюляция у человека. Образование осевых органов. Первичная эмбриональная индукция. Нейруляция. Зародышевые листки: экто-, мезо- и энтодерма. Производные зародышевых листков. Трофобласт. Образование внезародышевых энто-, мезо и эктодермы. Желточный мешок. Амнион. Амниотическая полость. Хорион: гладкий, ворсинчатый. Ворсины хориона. Аллантоис. Формирование плаценты. Котиледоны. Типы плацент. Гемато-плацентарный барьер. Строение и развитие пупочного канатика.

Тема 2.4. Коллоквиум II (общая эмбриология)

Коллоквиум

Раздел 3. Общая гистология

Тема 3.1. Соединительные ткани: общая характеристика и классификация. Волокнистые соединительные ткани

Понятие о тканевой группе и типе. Клеточные популяции. Дифферон. Определение и классификация соединительных тканей. Клетки соединительных тканей. Межклеточное вещество: аморфный и волокнистый компонент. Общая характеристика рыхлой волокнистой соединительной ткани. Общая характеристика плотной волокнистой соединительной ткани (оформленной и неоформленной). Сухожилие как орган.

Тема 3.2. Скелетные соединительные ткани

Определение и классификация. Общая характеристика хрящевых тканей. Гиалиновая, волокнистая и эластическая хрящевая ткань. Общая характеристика костных тканей. Грубоволокнистая и пластинчатая костные ткани. Губчатое и компактное вещество кости. Прямой и непрямой остеогенез. Кость как орган.

Тема 3.3. Кровь и лимфа

Кровь: плазма и форменные элементы. Морфо-функциональная характеристика форменных элементов крови. Гемограмма. Лимфа: плазма и клеточный состав.

Тема 3.4. Кроветворные ткани. Соединительные ткани со специальными свойствами

Морфо-функциональные особенности миелоидной и лимфоидной тканей. Схема кроветворения. Соединительные ткани со специальными свойствами (ретикулярная, жировая – белая и бурая, пигментная, слизистая, эластическая). Строение, локализация и функции.

Тема 3.5. Эпителиальные ткани: однослойные эпителии

Классификация. Общая характеристика однослойных эпителиев. Общая характеристика переходного эпителия.

Тема 3.6. Эпителиальные ткани: многослойные эпителии

Классификация. Общая характеристика многослойных эпителиев. Железистый эпителий. Железы.

Тема 3.7. Эпителиальные ткани

Классификация. Общая характеристика однослойных эпителиев. Общая характеристика переходного эпителия. Общая характеристика многослойных эпителиев. Железистый эпителий. Железы.

Тема 3.8. Мышечные ткани. Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань

Общая характеристика и классификация мышечных тканей. Поперечно-полосатая (исчерченная) мышечная ткань: определение, локализация, функция. Строение мышечного волокна. Миофибриллы, саркомер. Механизм мышечного сокращения. Мышца как орган.

Тема 3.9. Поперечнополосатая сердечная мышечная ткань. Гладкая мышечная ткань

Сердечная мышечная ткань: определение, локализация, функция. Строение и виды кардиомиоцитов. Гладкая (неисчерченная) мышечная ткань: определение, локализация, функция. Строение гладкого миоцита.

Тема 3.10. Мышечные ткани

Общая характеристика и классификация мышечных тканей. Поперечно-полосатая (исчерченная) мышечная ткань: определение, локализация, функция. Строение мышечного волокна. Миофибриллы, саркомер. Механизм мышечного сокращения. Мышца как орган.

Сердечная мышечная ткань: определение, локализация, функция. Строение и виды кардиомиоцитов. Гладкая (неисчерченная) мышечная ткань: определение, локализация, функция. Строение гладкого миоцита.

Тема 3.11. Нервная ткань

Нейроны и нейроглия: строение, классификация, функции. Нервный импульс. Синапсы.

5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Лекции по общей эмбриологии человека: учебное пособие для студентов медико-биологического факультета, обучающихся по специальностям: 30.05.01 – Медицинская биохимия, 30.05.02 – Медицинская биофизика и 30.05.03 – Медицинская кибернетика / И. В. Мильто, В. В. Иванова, Е. А. Геренг, С. С. Гутор, И. В. Суходоло; рец.: Н. Н. Медведева, М. В. Завьялова.; RU.Сибирский медицинский университет. - Томск: Издательство СибГМУ, 2019. - 112 с. - Текст: электронный. // ЭБС СибГМУ: [сайт]. - URL: tut_ssmu-2019-29.pdf (дата обращения: 22.02.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Быков, В. Л. Цитология и общая гистология. Функциональная морфология клеток и тканей человека: учебник для студентов медицинских институтов / В. Л. Быков.; RU.Санкт-Петербургский медицинский университет им. И. П. Павлова, кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии. - СПб.: СОТИС, 2016. - 519 с. - 5-85503-080-6. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Кузнецов, С. Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для студентов образовательных организаций высшего профессионального образования, обучающихся по направлениям подготовки "Лечебное дело", "Педиатрия", "Стоматология", "Медико-профилактическое дело" по дисциплине "Гистология, цитология, эмбриология"; для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 020200 "Биология" и смежным направлениям и специальностям / С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров; рец.: В. П. Балашов, Л. М. Ерофеева.; RU.Московский медицинский университет им. И. М. Сеченова, кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Медицинское информационное агентство, 2016. - 640 с. - 978-5-9986-0249-8. - Текст: непосредственный.

2. Быков, В. Л. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас: учебное пособие / В. Л. Быков, С. И. Юшканцева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 296 с. - 978-5-9704-6978-1. - Текст: электронный. // ЭБС КС: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469781.html> (дата обращения: 22.02.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальностям 31.05.01 "Лечебное дело", 32.05.01 "Медико-профилактическое дело", 31.05.02 "Педиатрия" по дисциплине "Гистология, эмбриология, цитология" / Ю. И. Афанасьев, Б. В. Алешин, Н. П. Барсуков и др.; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной.; RU.Московская медицинская академия им. И. М. Сеченова МЗ РФ. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 832 с. - 978-5-9704-6823-4. - Текст: непосредственный.

4. Гистология, эмбриология, цитология: учебник / под ред.: Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 832 с. - 978-5-9704-6823-4. - Текст: электронный. // ЭБС КС: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970468234.html> (дата обращения: 22.02.2023). - Режим доступа: по подписке

5.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.studentlibrary.ru> - Консультант студента
2. <http://books-up.ru> - Электронно-библиотечная система «BookUp»
3. <http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система «Лань»
4. <http://www.biblio-online.ru/> - Электронно-библиотечная система «Юрайт»
5. <http://link.springer.com/> - Электронная коллекция издательства Springer
6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> - PubMed (Medline)
7. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
8. <http://www.sciencemag.org> - Science