

Компонент ОПОП 06.03.01 Биология направленность (профиль) Биохимия
наименование ОПОП

Б1.О.17
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Цитология

Разработчик (и):

Гарбуль А.В.

ФИО

доцент

должность

к.б.н., доцент

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

микробиологии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 10 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой микробиологии и
биохимии



подпись

Макаревич Е.В.
ФИО

Мурманск
2024

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

| Компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|--|---|
| ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания | ИД-1 _{ОПК-2} Оценивает состояние биологических объектов, опираясь на знание строения и принципов жизнедеятельности клеток различных типов. | Знать: основные закономерности структурной организации различных видов клеток во взаимосвязи с их функцией, принципы вовлечения клеток в основные биологические процессы. Уметь: идентифицировать клетки, их клеточные и неклеточные структуры на микроскопическом уровне; применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов в диагностических и исследовательских целях. Владеть: специальной терминологией; методами анализа имеющейся информации; комплексом лабораторных методов исследования (микроскопической техникой и основными методами цитологического исследования). |

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Предмет и задачи цитологии, ее место и роль в современной биологии. Краткий очерк становления цитологии как науки и главные ее направления развития. *Методы исследования клеток:* световая и электронная микроскопия, прижизненные наблюдения клеток, культура клеток вне организма. Цитохимические методы исследования. Иммунохимия. Выделения и исследования субклеточных структур. Авторадиографический метод. *Строение и принципы жизнедеятельности клетки.* Роль М. Шлейдена, Т. Шванна и Р. Вирхова в создании клеточной теории. Клеточная теория в современной интерпретации. Понятие о клетке. Единство и разнообразие клеточных типов. Клетки прокариот и эукариот. Неклеточные и постклеточные структуры. Формы клеток и их размеры. Отличие растительной клетки от животной.

Тема 2. *Поверхностный аппарат клетки.* Плазматическая мембрана. Структура и функции плазмалеммы. Мембранный транспорт (простая и облегченная диффузия, активный транспорт, эндоцитоз и экзоцитоз). Субмембранный комплекс (цитоскелет). Система микрофиламентов. Характеристика белков микрофибриллярной системы: актина и миозина. Функции микрофиламентов. Тубулиновая система, или система микротрубочек. Промежуточные филаменты. Надмембранные структуры про- и эукариот. Гликокаликс – строение, функции. Межклеточные контакты. Десмосомы и другие специальные структуры межклеточных контактов; плотный контакт, щелевой контакт, простой контакт. Дериваты плазматической мембраны: микроворсинки и стереоцилии

Тема 3. Цитоплазма. Общий химический состав цитоплазмы. Теории строения основной цитоплазмы. Органоиды цитоплазмы. Цитоплазма как сложно-структурированная система. Матрикс цитоплазмы. Мембраны цитоплазмы. Липопротеидные мембраны, их функциональная организация. Вакуолярная система внутриклеточного синтеза и транспорта биополимеров. *Эндоплазматическая сеть* (ретикулум). Понятие и общая характеристика. Гранулярная эндоплазматическая сеть – эргастоплазма, ее строение и основная роль как структуры, участвующей в синтезе экспортируемых из клетки белков. Синтез белков в гиалоплазме. Синтез, накопление и транспорт синтезированного белка в системе эндоплазматической сети. Связь гранулярной эндоплазматической сети с ядерной оболочкой. *Аппарат Гольджи* (пластинчатый комплекс): общая характеристика, локализация в клетке, микроскопическое строение, ультраструктура и химия. Диктиосома, функции аппарата Гольджи: сегрегация, накопление, созревание, сортировка и экскреция секретов и других веществ в клетке. *Лизосомы*, история их открытия. Структура лизосом, их химическая характеристика, типы лизосом. Функциональное значение лизосом, их происхождение. Связь лизосом с процессами внутриклеточного пищеварения, с фагоцитозом и работой аппарата Гольджи. Аутофагосомы. Рециклизация эндосом. Гладкая эндоплазматическая сеть, структурная характеристика и химия. Связь гладкой эндоплазматической сети с синтезом полисахаридов, жиров, стероидов и других молекул. Роль гладкой эндоплазматической сети в дезактивации различных химических агентов. Связь с функцией проведения возбуждения в мышечной ткани. *Вакуолярная система клеток растений*. Центральная вакуоль. Тонoplast. Развитие и происхождение вакуолярной системы, ее функциональное значение. *Митохондрии* – система энергообеспечения клеток. Структура митохондрий: мембраны, кристы, матрикс. Роль митохондрий в синтезе и накоплении АТФ. Пути синтеза АТФ в клетке: гликолиз и окислительное фосфорилирование. Строение крист, локализация в липопротеидных мембранах звеньев окислительного фосфорилирования. Изменение структуры митохондрий в зависимости от их функционального состояния. Матрикс митохондрий: РНК, ДНК, белки митохондрий. Проблема происхождения митохондрий. Аналоги митохондрий у бактерий. *Пероксисомы*: виды пероксисом, структура и функции. *Пластиды*. Тонкое строение хлоропластов, их развитие. Функции пластид. Лейкопласты, хромопласты. Проблема происхождения пластид. *Центриоль*: встречаемость среди клеток животных и растений. Ультраструктура, репликация, участие в делении клетки. Аналоги центриолей у простейших. Связь центриольных структур с органоидами движения клетки. Строение реснички и жгутика эукариотических клеток. Механизм их движения. Строение жгутиков бактерий. *Включения в цитоплазму клеток животных и растений*: их локализация и функциональное значение. *Функциональные системы клеток*: система синтеза белка, система энергетического обеспечения, система поглощения, система экскреции, система движения.

Тема 4. Ядро – система сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации. Центральная догма молекулярной биологии. Роль ядра в жизни клетки и его значение в переносе информации от ДНК к белку. ДНК ядра, ее строение, свойства, репликация. Транскрипция. Роль ядра в процессе трансляции: ядерное происхождение аппарата белкового синтеза в клетке. Основные функции ядра: транскрипция, репликация и перераспределение генетического материала. Репликация молекул ДНК у прокариот и эукариот. Репликон. Генетический аппарат бактерий. *Интерфазное ядро*, основные элементы его структуры: хроматин (хромосомы), ядрышко, ядерный сок (кариоплазма), ядерная оболочка, ядерный белковый матрикс. *Хроматин*, его химическая характеристика. Эухроматин и гетерохроматин, их функциональное значение. Сателлитная ДНК. Ультраструктура хроматина, строение элементарных хроматиновых фибрилл. Нуклеосомы: строение, роль при функционировании хроматина. Нуклеомерная фибрилла. Петлевые домены хроматина. Гистоны и негистоновые белки: их роль в компактизации ДНК. Ядро в процессе редупликации и перераспределения генетического материала. Два состояния главных ядерных структур – хромосом. Поведение хромосом во время митоза. Общее строение, типы и форма митотических хромосом. Дифференцировка хромосом по

длине: центромера, вторичная перетяжка, теломера. Дифференциальная окраска хромосом. Уровни структурной организации хромосом. Синтез РНК: транскрипционные единицы, предшественники иРНК, созревание иРНК, сплайсинг. Рибонуклеопротеиды – компоненты интерфазных ядер. *Ядрышко* – органоид синтеза клеточных рибосом. Число ядрышек в ядре, их хромосомное происхождение. Химия ядрышка, РНК ядрышка. Строение и химия рибосом. Предшественники рибосомных РНК. Пути синтеза рибосом. ДНК ядрышка. Строение генов рРНК, полицистронность. Амплификация генов рРНК. Строение и ультраструктура ядрышка. Судьба ядрышка в митозе и его связь с митотическими хромосомами. *Ядерная оболочка*, ее строение и функциональное значение. Строение ядерных пор. Связь ядерной оболочки с цитоплазматическими структурами и хромосомами. Ядерно-цитоплазматический транспорт. Ядерный белковый матрикс, ламина; их структура и функциональное значение.

Тема 5. Жизненный цикл клетки: пресинтетическая, синтетическая и постсинтетические фазы. *Митоз*. Стадии митоза, их продолжительность и характеристика. Судьба клеточных органелл в процессе деления клетки. Регуляция митоза. *Мейоз*, стадии мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер, редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза. Хромосомы типа ламповых щеток. Различия между митозом и мейозом. *Амитоз*, *эндорепродукции клеток*.

Тема 6. Дифференциация клеток – возникновение гетерогенного клеточного состава организма, обеспечивающего разнообразие его функций. Влияние повреждающих факторов на клетку. Теория паранекроза. Специфические и неспецифические реакции клетки на повреждение. Изменение структуры органоидов при повреждении клетки. Внутриклеточная репарация. *Гибель клетки*: цитологические признаки смерти клетки.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных и контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. *Афанасьев Ю.И., Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др.; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 800 с. – ISBN 978-5-9704-3663-9 – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436639.html>.*

2. Бойчук, Н. В. Гистология. Атлас для практических занятий / Н. В. Бойчук, Р. Р. Исламов, С. Л. Кузнецов, Ю. А. Чельшев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 160 с. – ISBN 978-5-9704-1919-9 – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419199.html> (дата обращения: 19.11.2019). – Режим доступа: по подписке.
3. Общая цитология: учеб.пособие / А. В. Анциферова; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. – 79 с. : ил. – Библиогр.: с. 78-79. – ISBN 978-5-86185-497-9 : 216-55. – 96 экз.
4. Цитология [Электронный ресурс] : метод. указания к самостоят. работе для студентов направления 06.03.01 "Биология" оч. формы обучения / Федер. агентство по рыболовству Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф.микробиологии и биохимии; сост. А. В. Быкова. – Электрон.текстовые дан. (1 файл : 574 Кб). – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2015. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. – Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

1. Верещагина, В. А. Цитология: учебник для вузов / В. А. Верещагина. – Москва: Академия, 2012. – 172, [1] с.: ил. – (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование) (Бакалавриат). – Библиогр.: с. 170. – ISBN 978-5-7695-8711-5: 336-60. – 30 экз.
2. Морфологическая диагностика: подготовка материала для гистологического исследования и электронной микроскопии [Электронный ресурс]: руководство / Д. Э. Коржевский, Е. Г. Гилерович, О. В. Кирик и др. – СПб: СпецЛит, 2013. – https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=253815&sr=1.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>
2. Электронная база данных ЭБД «EBSCO»– <http://search.ebscohost.com/>
3. SLOVARI.RU. Поиск по словарям» (открытый доступ) – <http://www.slovari.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами в случае перехода на дистанционное обучение.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

| Вид учебной деятельности | Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения | |
|--|---|-------------|
| | Очная | |
| | Семестр | Всего часов |
| | 3 | |
| Лекции | 20 | 20 |
| Лабораторные работы | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа | 52 | 52 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 36 | 36 |
| Всего часов по дисциплине | 144 | 144 |
| / из них в форме практической подготовки | | |

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

| | | |
|------------------------------|---|---|
| Экзамен | + | + |
| Количество контрольных работ | 1 | 1 |

Перечень лабораторных работ по формам обучения

| № п\п | Темы лабораторных работ |
|-------|--|
| | Очная форма |
| 1 | Устройство микроскопа. Виды микроскопии |
| 2 | Строение и принципы жизнедеятельности клетки: общая морфология клетки; клетки прокариот и эукариот |
| 3 | Неклеточные и постклеточные структуры |
| 4 | Поверхностный аппарат клетки. Транспорт через мембрану. Межклеточные контакты |
| 5 | Поддержание внутриклеточной среды: явление осмоса |
| 6 | Цитоплазма. Клеточные органеллы и включения |
| 7 | Ядерный аппарат клетки. Кариотип |
| 8 | Определение полового хроматина |
| 9 | Жизненный цикл клетки. Деление клетки: amitoz, mitoz, meioz |
| 10 | Клеточный цикл. Митоз, мейоз. |
| 11 | Диагностика гистологических препаратов, электронных микрофотографий и рисунков. Решение задач |