

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Клеточная биология прокариот**

---

Разработчик (и):

Балачина Е.С.  
ФИО

доцент  
должность

к.е.н  
ученая степень,  
звание

Кожухова Е.В.  
ФИО

старший преподаватель  
должность

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

## Пояснительная записка

Объём дисциплины 4 з. е.

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

<b>Компетенция(и)</b>	<b>Индикатор(ы) достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<b>ОПК-2</b> 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	<b>ИД-10</b> <sub>ОПК-2</sub> Оценивает состояние прокариотических клеток, опираясь на знание их строения, принципов жизнедеятельности клеток	<b>Знать:</b> основные закономерности структурной организации клеток прокариотного морфотипа микроорганизмов и их морфофункциональные особенности; участие клеток в основных биологических процессах; цитологические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания <b>Уметь:</b> свободно и грамотно излагать теоретический материал по основным вопросам клеточной организации прокариотических микроорганизмов; участвовать в дискуссиях; идентифицировать клетки и распознавать структуры общие для всех видов клеток или характерные для определенных видов клеток на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровне, а также объяснять их функциональное значение; применять полученные знания для интерпретации результатов экспериментальных работ. <b>Владеть:</b> специальной терминологией; методами цитологического анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания, навыками использования полученных знаний в изучении других дисциплин

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1.** История открытия и история развития представлений о клетке. Современное определение клетки. Основные принципы и интерпретации клеточной теории. Концепции в клеточной теории – история и предпосылки. Современная клеточная теория. Прокариоты в свете клеточной теории. Монады и химеры. Протоклетка.

**Тема 2.** Предмет и задачи цитологии прокариот, её место и роль в микробиологии. Цитологические методы исследования, применяемые к прокариотическому морфотипу. Методы световой микроскопии (фазовоконтрастная, интерференционная, поляризационная, темнопольная, люминесцентная). Методы электронной микроскопии (контрастирование корпускулярных объектов, растровая микроскопия). Метод культуры тканей, меченых атомов.

**Тема 3** Прокариотический морфотип клеток. Связь между прокариотным морфотипом и

размером прокариотной клетки. Причины микроскопических размеров клетки прокариот. Рациональный и нерациональный дизайн клетки прокариот. Функциональные последствия микроскопического размера прокариотной клетки.

**Тема 4.** Биомембраны прокариотной клетки. Разнообразие мембранных структур у прокариот. Структурный состав прокариотической клетки – цитоплазма, хромосомы, рибосомы. Цитоскелет (морфоскелет, дивискелет и энзоскелет) прокариотических клеток.

**Тема 5.** Генетический аппарат прокариот. Пространственная организация генетического материала: состав, структура нуклеоида и его компактизация. Репликация ДНК. Инициация репликации ДНК у *E. coli*. Расплетение двойной спирали ДНК и сверхспирализация. Биологическая роль топоизомераз. SSB белки. Ферментативный комплекс репликативной вилки *E. coli*. Элонгация и терминация ДНК. Репарация повреждений ДНК у *E. coli*. Коррекция неправильного спаривания оснований *PolIII*. Метилзависимое исправление ошибок. Прямая репарация, репарация с эксцизией нуклеотида, репарация с эксцизией основания и репарация AP-сайта.

**Тема 6.** Генеральные компартменты прокариотической клетки для посттранскрипционного и посттрансляционного процессинга. Деградосомы, шаперонины, протеасомы.

**Тема 7.** Специализированные структуры цитоплазматического компартмента клетки прокариот. Полярные мембраноподобные органеллы. Полифосфатные, полиглюкозидные и цианофициновые гранулы. Цитоплазматические микрокристаллы. Магнитосомы, ацидокальцисомы и керитомические вауколи. Карбоксисомы и полигидроксиалканоатные гранулы.

**Тема 8.** Специализированные структуры периплазматического и экзоплазматического компартментов клетки прокариот. Серные глобулы, микрокристаллы. Шипы, экстрацеллюлярные газовые баллоны, целлюлосомы. Экзоплазматические микрокристаллы.

**Тема 9.** Пассивный и активный клеточный транспорт. Конструктивный обмен (анаболизм), белоксинтезирующая система. Этапы биосинтеза белка: транскрипция и трансляция.

**Тема 10.** Энергетический обмен (катаболизм). Механизмы саморегуляции. Рост и размножение. Изменение клеточных структур при действии разных физических, химических факторов.

### **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 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. Быкова, А. В. Цитология микроорганизмов: структурно-функциональная морфология прокариотической клетки : учеб. пособие для вузов / А. В. Быкова; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО «Мурман. гос. техн. ун-т». – Электрон.текстовые дан. (1

- файл : 5,7 Мб). – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2011. – Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. – Загл. с экрана. – Имеется печ. аналог 2011 г. Режим доступа: [http://elib.mstu.edu.ru/2011/U\\_11\\_7.pdf](http://elib.mstu.edu.ru/2011/U_11_7.pdf). – Имеется в количестве 50 экз.
2. Луценко, Е. С. Цитология микроорганизмов : метод. указания к лаб. работам по дисциплине «Микробиология» (раздел «Цитология микроорганизмов») / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. микробиологии и биохимии ; сост. Е. С. Луценко, А. В. Быкова. – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.8 Мб). – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012. – Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. – Загл. с экрана. – Режим доступа: [http://elib.mstu.edu.ru/2012/M\\_12\\_79.pdf](http://elib.mstu.edu.ru/2012/M_12_79.pdf). – Имеется в количестве 50 экз.
3. Палеев, Н. Г. Основы клеточной биологии : учебное пособие / Н. Г. Палеев, И. И. Бессчетнов ; ред. Т. П. Шкурат ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2011. – 246 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241144>. – ISBN 978-5-9275-0821-1. – Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература:**

4. Анциферова, А. В. 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. – Имеется в количестве 96 экз.

#### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) Государственная система правовой информации – официальный интернет-портал правовой информации – URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система Консультант Плюс – URL: <http://www.consultant.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, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения;
  - помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;
  - лабораторию, оснащённую лабораторным оборудованием.
- Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоёмкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 – Распределение трудоёмкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по формам обучения	
	Очная	
	Семестр	Всего часов
4		
Лекции	20	20
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа	88	88
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
/из них в форме практической подготовки	36	36
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля		
Экзамен	-	
Зачёт/зачёт с оценкой	+/-	
Курсовая работа (проект)	-	
Количество контрольных работ	1	1

### Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	ЛР № 1. «Микроскопические методы исследования. Приготовление микропрепаратов бактерий для световой микроскопии»
2	ЛР № 2. «Определение размеров микроорганизмов с помощью световой микроскопии. Изучение морфологического разнообразия микроорганизмов»
3	ЛР № 3. «Изучение надмембранных структур бактериальных клеток. Клеточная стенка прокариот и тинкториальные свойства бактерий. Лабораторная дифференциация основного и упрощённого морфотипа бактерий»
4	ЛР № 4. «Поверхностные структуры прокариот. Методы цитологического исследования подвижности бактерий»
5	ЛР № 5. «Поверхностные структуры прокариот. Методы цитологического исследования наличия капсул и слизистых образований»
6	ЛР № 6. «Выявление с помощью цитологических методов исследования кислотоустойчивых свойств бактерий»
7	ЛР № 7. «Покоящиеся формы прокариотических клеток. Цитологические методы исследования присутствия в клетках бактерий спор»
8	ЛР № 8. «Изучение ядерного аппарата бактерий. Цитологические методы обнаружения бактериального нуклеоида»
9	ЛР № 9. «Запасные включения. Цитологические методы исследования наличия в цитоплазме различных запасных веществ»