

Белорусский государственный университет



« 08 » 09 2014 г.

Регистрационный № УД - 1147/уч.

Структурная организация клеток микроорганизмов

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 01 03 Микробиология

2014 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Владислав Евгеньевич Мямин, доцент кафедры микробиологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Лаборатория микробиологических исследований и коллекции промышленных микроорганизмов отдела биотехнологий Научно-производственного Республиканского дочернего унитарного предприятия «Институт мясо-молочной промышленности» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»;

Леонид Николаевич Валентович, заведующий лабораторией «Центр аналитических и генно-инженерных исследований» Государственного научного учреждения «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси», кандидат биологических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой микробиологии Белорусского государственного университета (протокол № 5 от 17 октября 2013 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 2 от 25 ноября 2013 г.)

Ответственный за редакцию: Владислав Евгеньевич

Ответственный за выпуск: Владислав Евгеньевич Мямин

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Структурная организация клеток микроорганизмов» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования первой ступени по специальности 1-31 01 03 «Микробиология».

Успешное развитие современной микробиологии невозможно без знаний тонкой организации и функционирования важнейших клеточных структур основных типов бактерий. Более того, эти знания довольно широко и успешно используются как в научных исследованиях, так и в промышленных процессах для производства различных биологически-активных веществ с использованием микроорганизмов.

В рамках данного курса студенты получают представление об особенностях строения бактериальных оболочек и надоболочечных структур, организации цитоплазмы и находящихся там органелл. В курсе также рассматривается строение функционирование органелл движения бактерий, различные типы дифференцировки бактериальных клеток, механизм клеточного деления бактерий. Особое внимание уделяется рассмотрению молекулярных механизмов основных жизненных процессов у бактерий.

Целью курса является формирование у студентов представлений о макромолекулярной организации и молекулярных механизмов функционирования важнейших структур основных типов бактерий.

Задачи курса: дать студентам информацию о поверхностных и внешних структурах бактериальной клетки, мембранных структурах клеток, органеллах движения бактерий, ядерном аппарате бактериальной клетки, строении цитоплазмы и цитоплазматических структур, покоящихся формах бактерий, молекулярных механизмах некоторых жизненных процессов бактерий.

Современные представления о структурной организации клеток микроорганизмов тесно связаны со знаниями по таким учебным дисциплинам как «Микробиология», «Биохимия», «Молекулярная биология», «Генетика».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- особенности организации, строение и функции клеточных стенок, внешних структур и цитоплазмы бактериальных клеток;
- механизмы подвижности бактериальных клеток;
- особенности морфологической дифференцировки и уровней клеточной организации бактерий;

уметь:

- использовать теоретические знания по структурной организации клеток микроорганизмов в качестве научной основы решения прикладных задач микробиологии, биотехнологии и других смежных дисциплин и применять их в практической деятельности;

владеть:

- правилами работы с микроскопами, а также техникой приготовления

прижизненных и фиксированных препаратов для микроскопии;

– микроскопическими методами выявления отдельных оргanelл и структур бактериальной клетки.

Программа рассчитана на 124 часа, в том числе 46 часов аудиторных: 20 – лекционных, 26 – лабораторных занятий.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ разделов и тем	Наименование разделов и тем	Аудиторные часы		
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия
1.	Введение	4	2	2
2.	Бактериальные оболочки	10	4	6
3.	Организация цитоплазмы	10	4	6
4.	Органеллы движения бактерий	6	2	4
5.	Типы дифференцировки бактерий	4	2	2
6.	Рост и деление бактерий	4	2	2
7.	Молекулярные механизмы основных жизненных процессов у бактерий	8	4	4
ИТОГО:		46	20	26

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ

Общая схема ультраструктурной организации прокариотических организмов. Основные отличия клеток прокариот от клеток эукариот. Развитие представлений о строении бактерий. Характеристика основных структур бактериальной клетки, являющихся следствием их анатомических особенностей.

2. БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ОБОЛОЧКИ

Химическая и анатомическая сложность поверхностных структур бактериальной клетки (клеточная стенка, внешняя и внутренняя мембраны, зоны мембранных контактов, периплазматическое пространство).

Строение муреина. Разделение муреина в зависимости от химического состава на группы А и В и подгруппы. Литические ферменты, разрушающие структуру муреина, точки их приложения.

Стадии синтеза муреина, осуществляемые в цитоплазме, цитоплазматической мембране и оболочке бактериальной клетки. Вещества, влияющие на синтез муреина.

Строение клеточных стенок грамположительных бактерий: особенности строения муреина, химическое строение и биологическая роль тейхоевых кислот и тейхуроновых кислот. Дополнительные структуры клеточных стенок грамотрицательных бактерий. Особенности строения оболочки микобактерий.

Строение клеточных стенок грамотрицательных бактерий. Особенности строения муреина грамотрицательных бактерий. Строение и функции наружной мембраны, функции основных и минорных белков. Организация периплазматического пространства, белки и ферменты, локализованные в периплазме

Особенности строения клеточных стенок архебактерий. Строение псевдомуреина. Строение клеточных оболочек архебактерий, лишенных муреина.

Внешние структуры бактериальной клетки: капсулы и слизистые слои, ворсинки и фимбрии (химическая природа, биосинтез и функции).

Протопласты, сферопласты, L-формы, механизмы их образования, применение для практических нужд.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ЦИТОПЛАЗМЫ

Химическое строение и основные функции цитоплазматической мембраны бактерий (транспорт веществ, секреция белков, проведение внутриклеточных сигналов). Гомеовязкостная адаптация – влияние низких и высоких температур на химический состав и функционирование цитоплазматической мембраны.

Производные цитоплазматической мембраны (мезосомы, аналоги митохондрий, хроматофоры и тилакоиды). Особенности строения цитоплазматических мембран архебактерий.

Макромолекулярная организация бактериальных нуклеоидов. Принцип доменной организации «свернутой» хромосомы бактериальной клетки. Механизм сегрегации бактериальных нуклеоидов и связь данного процесса с клеточным делением. Концепция репликона. Мультихромосомные бактерии.

Бактериальные включения, окруженные мембраной, – газовые вакуоли. Включения запасных веществ (поли-β-оксимасляная кислота, волютин, полисахаридные включения), карбоксисомы, включения серы, магнитосомы.

4. ОРГАНЕЛЛЫ ДВИЖЕНИЯ БАКТЕРИЙ

Бактериальные жгутики как локомоторные органеллы бактериальной клетки. Строение, биосинтез и сборка компонентов жгутика. Принципиальная организация и механизм функционирования жгутикового мотора. Строение органеллы движения спирохет. Механизм скользящего движения бактерий. Таксисы бактерий.

5. ТИПЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ БАКТЕРИЙ

Бактериальные эндоспоры. Характеристика эндоспор, цитология и биохимия процесса спорообразования. Параспоральные кристаллы. Генетический контроль споруляции. Другие покоящиеся формы бактерий (экзоспоры, цисты, «плодовые» тела миксобактерий).

6. РОСТ И ДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИЙ

Типы вегетативных клеточных циклов у бактерий – мономорфный, диморфный, полиморфный. Особенности механизмов протекания разных клеточных циклов у бактерий. Молекулярный механизм процесса клеточного деления у бактерий, генетический контроль деления бактерий.

7. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОСНОВНЫХ ЖИЗНЕННЫХ ПРОЦЕССОВ У БАКТЕРИЙ

Молекулярные механизмы основных способов генетического обмена у бактерий (бактериальная трансформация, бактериальная конъюгация у грамотрицательных и грамположительных бактерий).

Молекулярные механизмы регуляции биохимической активности бактериальной клетки: ретроингибирование и индуцибельный синтез ферментов. Концепция оперона.

Представление о сигнальных системах бактерий. Механизмы межклеточных коммуникаций у бактериальных клеток.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

О с н о в н а я

1. *Громов Б.В.* Строение бактерий / Б. В. Громов. – Л.: Из-во ЛГУ, 1985.
2. Современная микробиология: Прокариоты / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. М.: Мир: т.1-2, 2005.
3. *Гусев М. В.* Микробиология / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – М.: Академия, 2010.
4. *Лысак В.В.* Микробиология / В. В. Лысак Мн.: Из-во БГУ, 2008.
5. *Шлегель Г. Г.* История микробиологии / Г. Г. Шлегель. М.: изд-во УРСС, 2002.
6. *Сингер М.* Гены и геномы / М.Сингер, П. Берг. М.: Мир, 1998.

Д о п о л н и т е л ь н а я

1. *Патрушев Л. И.* Экспрессия генов / Л. И. Патрушев. М.: Наука, 2000

2. Крутецкая З. И. Механизмы внутриклеточной сигнализации / З. И. Крутецкая, О. Е. Лебедев, Л. С. Курилова. СПб.: Изд-во С. Петерб. Ун-та, 2003
3. Обзорные статьи в журнале «Molecular microbiology» // <http://blackwell.com>
4. [http:// www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебное издание для теоретического изучения дисциплины, методические указания к лабораторным занятиям, материалы текущей и итоговой аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к экзамену, задания, тесты, вопросы для самоконтроля, тематика рефератов и др., список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Учебным планом специальности 1-31 01 03 «Микробиология» в качестве формы итогового контроля по учебной дисциплине рекомендован экзамен. Оценка учебных достижений студента осуществляется на экзамене и производится по десятибалльной шкале.

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- защита подготовленного студентом реферата;
- проведение коллоквиума;
- устные опросы;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса;
- компьютерное тестирование.