



Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы  
(название типовой учебной

«Микробиология», 30.06.2010 г, регистрационный № ТД-Г. 304/тип.  
программы (учебной программы (см. разделы 5-7 Порядка)), дата утверждения, регистрационный номер)

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры  
микробиологии

(название кафедры)

21.04.2011 г., протокол № 20

(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

В.А. Прокулевич  
(И.О.Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению учебно-методической комиссией  
биологического факультета

11.05.2011 г., протокол № 10  
(дата, номер протокола)

Председатель

  
(подпись)

В.Д. Поликсенова  
(И.О.Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан биологического факультета  
\_\_\_\_\_ В.В. Лысак

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.

Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_/р.

**Микробиология**

**Учебная программа (рабочий вариант) для специальностей:**

1-31 01 01 Биология (по направлениям);

1-33 01 01 Биоэкология

Факультет \_\_\_\_\_ биологический  
(название факультета)

Кафедра \_\_\_\_\_ микробиологии  
(название кафедры)

Курс (курсы) \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

Семестр (семестры) \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_

Лекции \_\_\_\_\_ 30 \_\_\_\_\_  
(количество часов)

Экзамен \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_  
(семестр)

Практические (семинарские)  
занятия \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
(количество часов)

Зачет \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
(семестр)

Лабораторные  
занятия \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_  
(количество часов)

Курсовой проект (работа) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
(семестр)

КСР \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
(количество часов)

Всего аудиторных  
часов по дисциплине \_\_\_\_\_ 40 \_\_\_\_\_  
(количество часов)

Всего часов  
по дисциплине \_\_\_\_\_ 206 \_\_\_\_\_  
(количество часов)

Форма получения  
высшего образования \_\_\_\_\_ заочная \_\_\_\_\_

Составил(и): В.В. Лысак, к.б.н., доцент; Р.А. Желдакова, к.б.н., доцент  
(И.О., Фамилия, степень, звание)

2011 г.

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы  
(название типовой учебной программы)  
«Микробиология», 30.06.2010 г, регистрационный № ТД-Г. 304/тип.  
программы (учебной программы (см. разделы 5-7 Порядка)), дата утверждения, регистрационный номер)

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры  
микробиологии  
(название кафедры)

21.04.2011 г., протокол № 20  
(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ В.А. Прокулевич  
(подпись) (И.О.Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению учебно-методической комиссией  
биологического факультета

2011 г., протокол №  
(дата, номер протокола)

Председатель

\_\_\_\_\_ В.Д. Поликсенова  
(подпись) (И.О.Фамилия)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Микробиология является одной из важнейших фундаментальных дисциплин в системе биологического образования. Изучение микробиологии позволит расширить научный кругозор студентов, получить знания, необходимые для последующей практической деятельности.

Программа курса составлена с учетом межпредметных связей и программ по смежным дисциплинам биологического профиля («Генетика», «Биохимия», «Физиология растений», «Альгология и микология», «Основы биотехнологии», «Молекулярная биология», «Основы иммунологии» и др.).

Особое внимание в программе уделяется прокариотическим микроорганизмам (бактериям), поскольку эукариотические микроорганизмы (микроскопические грибы, водоросли и простейшие) изучаются в курсах «Альгология и микология» и «Зоология беспозвоночных». Разнообразие физиологических, биохимических и генетических свойств микроорганизмов рассматривается в контексте их распространения и существования в различных экологических нишах.

**Цель курса** – сформировать у студентов целостную систему знаний о многообразии, важнейших свойствах микроорганизмов, их значении в природных процессах, народном хозяйстве и здравоохранении.

### **Задачи:**

- рассмотреть принципы систематики бактерий и современную филогенетическую и фенотипическую классификацию бактерий;
- изучить морфологию, структурную организацию, метаболизм и генетику бактерий;
- изучить действие химических, физических и биологических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов и их практическое использование;
- изучить взаимоотношения микроорганизмов с микро- и макроорганизмами;
- изучить физиолого-биохимические, экологические особенности, роль в природе и практическое значение представителей различных групп бактерий;
- ознакомить с современными методическими приемами работы с микроорганизмами.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

### **знать:**

- структурную организацию и закономерности функционирования клеток бактерий;
- характеристику основных групп бактерий, их представителей;
- роль микроорганизмов в круговороте веществ, почвообразовательных процессах и плодородии почвы в переработке отходов производств и детоксикации веществ;
- методические приемы работы с микроорганизмами;
- новейшие достижения в области микробиологии и перспективы их использования в практических целях

**уметь:**

- использовать теоретические знания по микробиологии в качестве научной основы микробиологической промышленности и биотехнологии;

- использовать основные методы работы с микроорганизмами в практической работе и экспериментальных исследованиях.

При чтении лекционного материала необходимо применять технические средства обучения для демонстрации слайдов и презентаций.

Теоретические положения лекционного курса развиваются и закрепляются на лабораторных занятиях, при выполнении которых студенты осваивают методические приемы работы с микроорганизмами, обретают навыки изучения их морфологических, физиолого-биохимических и генетических свойств.

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу необходимо использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, учебные и методические пособия, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.). Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового компьютерного контроля по темам и разделам курса. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование накопительной рейтинговой системы.

Программа рассчитана максимально на 206 часов, в том числе 40 часов аудиторных: 30 – лекционных, 10 – лабораторных занятий.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Предмет и задачи микробиологии. Связь микробиологии с другими биологическими науками. Открытие микроорганизмов А. ван Левенгуком. Роль Л. Пастера и Р. Коха в формировании микробиологии как науки. Значение работ И. И. Мечникова, Л. С. Ценковского, Н. Ф. Гамалеи, С. Н. Виноградского, В. Л. Омелянского, Д. И. Ивановского, М. Бейеринка, А. Клейвера, К. ван Ниля, О. Эвери, К. Мак-Леода, К. Мак-Карти, Г. А. Надсона, Дж. Бидла, Э. Татума, Дж. Ледерберга, Н. Циндера, А. Флеминга. Основные направления развития современной микробиологии. Значение микробиологии для народного хозяйства и здравоохранения.

### **I. МИКРООРГАНИЗМЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ**

Положение микроорганизмов в системе живого мира. Разнообразие микроорганизмов и их общность с другими организмами. Прокариотические и эукариотические микроорганизмы; сходства и основные различия.

Вирусы: общая характеристика, отличия от клеточных организмов жизни. Бактериофаги: свойства, химический состав, строение, распространение в природе. Вирулентные и умеренные бактериофаги; особенности взаимодействия с бактериальными клетками. Фаговая конверсия.

## **II. МОРФОЛОГИЯ И СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ**

Морфология и размеры бактерий. Плеоморфизм бактерий.

Анатомия бактериальной клетки. Роль различных химических соединений в формировании клеточных структур и функционировании бактерий.

Химический состав, строение и функции клеточной стенки бактерий. Различия клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных бактерий. Бактериальные сферопласты и протопласты: методы получения, свойства, применение. L-формы бактерий и их характеристика.

Химический состав, организация и функции поверхностных структур бактериальной клетки (капсулы, слизистые слои, чехлы, ворсинки).

Цитоплазматическая мембрана бактерий: химическая природа, строение и функции. Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану. Производные цитоплазматической мембраны и их функции.

Цитоплазма бактерий; химический состав и организация. Внутрицитоплазматические включения; их природа и значение для клетки. Органеллы цитоплазмы и их функции.

Нуклеоид бактериальной клетки: химическая и структурная организация, функции. Репликация ДНК у бактерий. Концепция репликона. Регуляция клеточного деления.

Органеллы движения бактерий. Строение, расположение на клетке и функционирование бактериальных жгутиков. Движение спирохет и бактерий со скользящим типом передвижения.

Строение, химический состав и свойства бактериальных эндоспор. Цитология и биохимия процесса спорообразования. Практическое значение спорообразования. Другие покоящиеся формы бактерий.

Типы размножения бактерий.

Неокрашенные (нативные) и окрашенные препараты бактерий: техника приготовления и назначение. Техника окраски бактериальных жгутиков. Техника и механизм окраски бактерий по методу Грама. Техника и механизм окраски кислотоустойчивых бактерий. Методы выявления бактериальных эндоспор, капсул, резервных веществ, нуклеоида. Методы изучения подвижности бактерий.

## **III. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ И РОСТ БАКТЕРИЙ**

Питательные среды в микробиологии (классификация, принцип изготовления). Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов.

Накопительные культуры; методы их получения. Чистые культуры микроорганизмов; методы их получения.

Рост клетки и бактериальной популяции. Сбалансированный и несбалансированный рост. Основные параметры роста культур: время генерации, удельная скорость роста, выход биомассы, экономический коэффициент. Закономерности роста чистых культур при периодическом

выращивании. Кривая роста, характеристика отдельных фаз. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании. Синхронные культуры, способы их получения и значение. Культивирование иммобилизованных клеток микроорганизмов.

Методы количественного учета микроорганизмов. Методы поддержания (хранения) культур микроорганизмов.

#### **IV. ДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БАКТЕРИЙ**

Действие факторов физической природы на жизнедеятельность микроорганизмов. Характер и механизмы действия химических веществ на жизнедеятельность микроорганизмов. Репарация повреждений ДНК у микроорганизмов (фотореактивация, эксцизионная и рекомбинационная репарации, SOS-ответ). Молекулярные механизмы репарационных процессов. Практическое использование химических и физических факторов. Методы стерилизации, используемые в микробиологической практике. Методы определения чувствительности бактерий к УФ-облучению.

Антибиотики; их природа и механизм действия на бактериальную клетку. Использование антибиотиков в практических целях. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.

Питание микроорганизмов. Фототрофы и хемотрофы. Автотрофы и гетеротрофы. Химические вещества как питательные субстраты. Ферментативное оснащение микроорганизмов, обеспечивающее утилизацию питательных веществ. Конститутивные и индуцибельные ферменты. Экзо- и эндоферменты. Определение ферментативной активности микроорганизмов. Факторы роста бактериальной клетки. Ауксотрофы и прототрофы. Физиологические группы питания бактерий. Сапрофиты и паразиты.

#### **V. МЕТАБОЛИЗМ БАКТЕРИЙ**

Виды и основные назначения метаболических реакций у бактерий, общая характеристика и особенности.

Энергетический метаболизм. Источники энергии у микроорганизмов. Хемосинтез и фотосинтез. Способы синтеза АТФ у микроорганизмов. Пути катаболизма глюкозы у микроорганизмов. Энергетический выход различных путей катаболизма глюкозы. Характеристика типов энергетического метаболизма. Аэробное дыхание – один из типов энергетического метаболизма. Синтез молекул АТФ в дыхательной цепи бактерий и дрожжей. Анаэробное дыхание. Доноры и акцепторы электронов, используемые разными микроорганизмами при анаэробном дыхании. Нитратное дыхание. Распространение и роль денитрифицирующих бактерий в природе. Сульфатное дыхание. Биологические свойства, распространение и значение сульфатовосстанавливающих бактерий. Карбонатное дыхание. Биологические свойства, экология и роль в природе метаногенных бактерий. Фумаратное дыхание. Сукциногенные бактерии. Брожение. Пути сбраживания углеводов и

других соединений. Спиртовое и маслянокислое брожение; химизм и практическое использование. Молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение. Пропионовокислое брожение; пути образования пропионовой кислоты у прокариот. Брожение смешанного типа. Бутандиоловое брожение.

Фотосинтез у бактерий. Строение фотосинтетического аппарата бактериальной клетки. Фотосинтетические пигменты бактерий. Фотосинтез с выделением и без выделения молекулярного кислорода. Использование энергии света галобактериями.

Биосинтез аминокислот бактериями; основные предшественники и пути биосинтеза. Биосинтез углеводов, нуклеотидов, жирных кислот и фосфолипидов. Ассимиляция углекислоты автотрофными и гетеротрофными микроорганизмами.

## VI. ГЕНЕТИКА БАКТЕРИЙ

Изменчивость микроорганизмов. Доказательства мутационной природы изменения наследственных признаков у бактерий. Понятие об адаптации микроорганизмов. Модификационная изменчивость у бактерий. Мутации у бактерий. Классификация мутаций и молекулярные основы мутационного процесса. Мутагенные факторы. Практическое использование мутаций. Методы выделения мутантов бактерий.

Характеристика способов генетического обмена у бактерий. Бактериальная трансформация. Открытие, механизм, стадии трансформации. Компетентность реципиентных клеток при трансформации и ее природа. Практическое значение трансформации. Бактериальная конъюгация; открытие, механизм, основные особенности как способа обмена генетической информацией. Стадии конъюгации. Практическое значение конъюгации. Донорные и реципиентные бактерии и их характеристика. Половой фактор *E. coli*; его организация и функции. Типы бактерий-доноров; механизмы их образования и основные отличия. Особенности потомства, образующегося в скрещиваниях с использованием различных доноров. Феномен сексдукции. Бактериальная трансдукция; открытие, механизм и особенности. Типы трансдукции. Использование трансдукции в практических целях. Отличие трансдукции от фаговой конверсии.

Техника скрещивания бактерий. Принципы отбора рекомбинантов.

Плазмиды бактериальных клеток; природа, организация, свойства и значение для бактериальной клетки. Взаимодействие плазмид с хромосомой. Использование плазмид в генетической инженерии.

Мигрирующие генетические элементы бактерий (IS-элементы, транспозоны, фаги-транспозоны).

Системы рестрикции и модификации бактериальной клетки: обнаружение, механизм, значение для клетки. Типы ферментов рестриктаз.

Генетическая инженерия. Клонирование генов в клетках микроорганизмов. Успехи и перспективы генетической инженерии.

## **VII. РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА БАКТЕРИЙ**

Регуляция активности ферментов у бактерий. Ретроингибирование. Мультивалентное, кумулятивное и последовательное ингибирование активности ферментов. Регуляция синтеза ферментов у бактерий. Оперонный принцип организации бактериальных хромосом. Индуцибельные опероны и механизмы их функционирования. Катаболитная репрессия. Диауксия. Механизмы функционирования репрессибельных оперонов. Аттенуация.

## **VIII. ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ С МИКРО- И МАКРООРГАНИЗМАМИ**

Формы взаимоотношений между микроорганизмами, и факторы их определяющие. Симбиотические и конкурентные взаимоотношения. Бактериоцины; химическая природа и свойства. Значение бактериоцинов для бактерий. Практическое использование бактериоциногенных штаммов. Методы изучения микробного антагонизма. Выявление бактериоциногенной активности.

Взаимоотношение микроорганизмов с высшими растениями и животными. Типы взаимоотношений, примеры. Нормальная микрофлора человека, её представители и значение для организма. Дисбактериоз. Эпифитная и ризосферная микрофлора растений. Микроорганизмы, патогенные для человека, животных и растений, и факторы их вирулентности. Инвазивность, агрессивность, токсигенность. Бактериальные токсины, их классификация, химическая природа и свойства. Механизм токсинообразования. Действие токсинов на восприимчивый организм.

## **IX. СИСТЕМАТИКА И ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ БАКТЕРИЙ**

Принципы систематики бактерий. Классификация, номенклатура и идентификация бактерий. Генетические, фенотипические и серологические критерии систематики. Современная филогенетическая и фенотипическая классификация бактерий.

Принципы видовой идентификации микроорганизмов.

Фототрофные бактерии: систематика, биологические свойства, распространение в природе и значение. Характеристика цианобактерий, пурпурных и зеленых бактерий, гелиобактерий и прохлорофит.

Хемолитотрофные бактерии. Механизм окисления неорганических веществ хемолитотрофными бактериями. Нитрифицирующие бактерии. Процесс нитрификации и его роль в круговороте азота в природе. Бактерии, окисляющие неорганические соединения серы. Железобактерии. Водородные бактерии. Карбоксидобактерии.

Миксобактерии и цитофаги. Цикл развития миксобактерий с образованием плодовых тел.

Риккетсии и хламидии. Жизненный цикл развития хламидий внутри эукариотических клеток. Заболевания, вызываемые патогенными хламидиями и риккетсиями.

Спирохеты.

Псевдомонады; их биохимические особенности, роль в природе и практическое значение.

Свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы; их характеристика и роль в круговороте азота. Механизм фиксации молекулярного азота. Практическое использование азотфиксирующих микроорганизмов.

Группа молочнокислых бактерий; их физиолого-биохимические особенности, распространение в природе и практическое значение. Характеристика патогенных представителей молочнокислых бактерий.

Энтеробактерии; их систематика, характеристика и значение отдельных представителей для человека. Бактерии *E. coli* как санитарный показатель загрязнения внешней среды. Коли-титр и коли-индекс.

Пропионовокислые бактерии; их биологические свойства, практическое значение и распространение в природе.

Спорообразующие бактерии; их характеристика, практическое значение и распространение в природе.

Грамотрицательные кокки, входящие в семейство *Neisseriaceae*.

Коринеформные бактерии.

Микобактерии. Кислотоустойчивость микобактерий и факторы их вирулентности.

Актиномицеты; особенности структурной организации, систематика, физиолого-биохимические свойства, роль в природе, практическое использование.

Микоплазмы.

Метилотрофные бактерии. Облигатные и факультативные метилотрофы. Практическое применение метилотрофных бактерий.

Архебактерии. Отличие архебактерий от эубактерий. Характеристика групп архебактерий.

Распространенность микроорганизмов в природе. Роль микроорганизмов в круговороте веществ, в почвообразовательных процессах и плодородии почвы. Значение микроорганизмов в первичной продукции водоёмов и минерализации органических веществ. Роль микроорганизмов в переработке отходов и детоксикации веществ.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Аудиторные				Самост. работа
		Лекции	Практич., семинар.	Лаб. занятия	КСР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Микроорганизмы и их классификация. Вирусы.	2	-	-	-	10
2	Морфология и структурная организация бактериальной клетки	6	-	2	-	10
3	Культивирование и рост бактерий	2	-	2	-	6
4	Действие физических и химических факторов	-	-	2	-	16
5	Питание микроорганизмов	2	-	-	-	4
6	Метаболизм бактерий	4	-	-	-	24
7	Генетика бактерий. Регуляция метаболизма бактерий	10	-	2	-	24
8	Взаимоотношения микроорганизмов с микро- и макроорганизмами	-	-	2	-	24
9	Систематика и основные группы бактерий.	4	-	-	-	30
10	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов	-	-	-	-	18
		<b>30</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>166</b>

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	контролируемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<b>Положение микроорганизмов в системе живого мира.</b> Классификация микроорганизмов. Отличия прокариотической клетки от эукариотической. <b>Вирусы.</b> Отличия от клеточных организмов. Бактериофаги: вирулентные и умеренные	2	-	-	-	Рисунки (схемы) для графопроектора, мультимедийные презентации	ЛО-2,3 ЛД-2,17, 28, 31	
2	<b>Структурная организация бактериальной клетки.</b> Химический состав, организация и функции основных структур бактериальных клеток	6	-	2	-	Рисунки (схемы) для графопроектора, мультимедийные презентации	ЛО-1-3 ЛД-8, 27	
3	<b>Рост бактерий. Культивирование бактерий в лабораторных условиях. Влияние факторов внешней среды на бактерии.</b> Питательные среды и условия выращивания микроорганизмов. Рост клетки и бактериальной популяции. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность бактерий. Антибиотики	2	-	4	-	Рисунки (схемы) для графопроектора, мультимедийные презентации	ЛО-1-3 ЛД-21-23, 27	
4	<b>Питание микроорганизмов. Физиологические группы питания.</b> Фототрофы и хемотротрофы. Автотрофы и гетеротрофы. Химические вещества как питательные субстраты. Ферментативное оснащение микроорганизмов, обеспечивающее утилизацию питательных веществ	2	-	-	-	Рисунки (схемы) для графопроектора, мультимедийные презентации	ЛО-1-3 ЛД-2, 12, 13	
5	<b>Метаболизм бактерий.</b> Типы метаболизма. Энергетический метаболизм. Конструктивный метаболизм	4	-	-	-	Рисунки (схемы) для графопроектора, мультимедийные презентации	ЛО-1-3 ЛД-7, 12, 13, 27, 28	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	<b>Генетика бактерий.</b> Мутации у бактерий. Способы обмена генетической информацией у бактерий. Конъюгация. Трансформация. Трансдукция. Мигрирующие генетические элементы бактерий. Плазмиды бактерий. Системы рестрикции – модификации бактериальных клеток. Регуляция метаболизма у бактерий	10	-	2	-	Рисунки (схемы) для графопроектора, мультимедийные презентации	ЛО-2,3 ЛД-1, 3, 6, 9, 16, 19, 25-27, 29	
7	<b>Взаимоотношения микроорганизмов между собой и высшими организмами.</b> Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями и животными. Типы взаимоотношений. Патогенность и вирулентность. Факторы вирулентности. Типы взаимоотношений между микроорганизмами. Бактериоцины	-	-	2	-		ЛО-1-3 ЛД-23, 27	
8	<b>Основные группы бактерий.</b> Современная систематика бактерий. Хемолитотрофные бактерии. Фототрофные бактерии. Энтеробактерии. Псевдомонады. Молочнокислые бактерии. Спорообразующие бактерии. Пропионовокислые бактерии. Микоплазмы. Миксобактерии. Архебактерии. Спирохеты. Риккетсии. Азотфиксирующие бактерии. Хламидии. Цитофаги	4	-	-	-	Рисунки (схемы) для графопроектора, мультимедийные презентации	ЛО-1-3 ЛД-2, 5, 14,15, 22, 24, 27, 28	

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

### Основная и дополнительная литература

№№ п/п	Список литературы	Год издания
<b>Основная (ЛО)</b>		
1.	<i>Гусев М. В., Минеева Л. А.</i> <b>Микробиология</b>	2003
2.	<i>Лысак В.В.</i> <b>Микробиология</b>	2008
3.	<i>Шлегель Г.</i> <b>Общая микробиология</b>	1987
<b>Дополнительная (ЛД)</b>		
1.	<i>Альберт С. Б. и др.</i> <b>Молекулярная биология клетки. Т. 1–3.</b>	1994
2.	<i>Белясова Н.А.</i> <b>Микробиология</b>	2005
3.	<i>Брода П.</i> <b>Плазмиды</b>	1982
4.	<i>Воробьева Л. И.</i> <b>Промышленная микробиология</b>	1989
5.	<i>Воробьева Л. И.</i> <b>Пропионовокислые бактерии</b>	1995
6.	<i>Глик Б., Пастернак Дж.</i> <b>Молекулярная биотехнология. Принципы и применение</b>	2002
7.	<i>Готтшалк Г.</i> <b>Метаболизм бактерий</b>	1982
8.	<i>Громов Б. В.</i> <b>Строение бактерий</b>	1985
9.	<i>Дебабов В. Г., Лившиц В. А.</i> <b>Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов</b>	1988
10.	<i>Заварзин Г. А.</i> <b>Лекции по природоведческой микробиологии</b>	2004
11.	<i>Заварзин Г. А., Колотилова Н. Н.</i> <b>Введение в природоведческую микробиологию</b>	2001
12.	<i>Елинов Н. П.</i> <b>Химическая микробиология</b>	1989
13.	<i>Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.</i> <b>Микробиология</b>	2005
14.	<i>Кондратьева Е. Н.</i> <b>Хемолитотрофы и метилотрофы</b>	1983
15.	<i>Кондратьева Е. Н., Максимова И. В., Самуйлов В. Д.</i> <b>Фототрофные микроорганизмы</b>	1989
16.	<i>Коничев А. С., Севастьянова Г. А.</i> <b>Молекулярная биология</b>	2003
17.	<i>Коротяев А.И., Бабичев С. А.</i> <b>Медицинская микробиология, иммунология и вирусология</b>	2002
18.	<i>Ланчини Д., Паренти Ф.</i> <b>Антибиотики</b>	1985
19.	<i>Льюин Б.</i> <b>Гены</b>	1987
20.	<b>Медицинская микробиология</b> / под ред. В. И. Покровского, О. К. Поздеева	1999
21.	<b>Методы общей бактериологии</b> / под ред. Ф. Герфардта и др.	1983-1984
22.	<i>Нетрусов А.И., Егорова М. А., Захарчук Л. М. и др.</i> <b>Практикум по микробиологии</b>	2005
23.	<i>Нетрусов А. И., Бонч-Осмоловская Е. А., Горленко В. М. и др.</i> <b>Экология микроорганизмов</b>	2004
24.	<b>Определитель бактерий Берджи</b> / под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уильямса	1997
25.	<i>Пехов А. П.</i> <b>Основы плазмидологии</b>	1996
26.	<i>Прозоров А. А.</i> <b>Трансформация у бактерий</b>	1988
27.	<b>Современная микробиология</b> / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля	2005
28.	<i>Стейниер Р., Эдельберг Э, Ингрэм Дж.</i> <b>Мир микробов</b>	1979
29.	<i>Стэнт Г., Кэлиндар Р.</i> <b>Молекулярная генетика</b>	1981
30.	<i>Шлегель Г.</i> <b>История микробиологии</b>	2002
31.	<b>Bergey's Manual of Systematic Bacteriology</b> / Editor-in-Chief G. M. Garrity	2001-2003

## **ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

(2 часа каждое)

1. Способы культивирования микроорганизмов. Выделение чистых культур микроорганизмов (занятие № 1). Количественный учет микроорганизмов.
2. Выделение чистых культур микроорганизмов (занятие № 2). Взаимоотношения между микроорганизмами. Действие факторов внешней среды на микроорганизмы.
3. Принципы видовой идентификации микроорганизмов. Изучение основных физиолого-биохимических свойств бактерий. Способы генетического обмена у бактерий.
4. Микроскопические методы исследования бактерий (окраска по методу Грамма, определение кислотоустойчивости).
5. Микроскопические методы исследования бактерий (окраска эндоспор, капсул).

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

<b>Название дисциплины, с которой требуется согласование</b>	<b>Название кафедры</b>	<b>Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине</b>	<b>Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)<sup>1</sup></b>
1. Генетика	генетики	В лекциях по микробиологии подробно освещать тему обмена генетической информацией у бактерий, поскольку все способы обмена открыты и описаны на бактериях	протокол № 20 от 21.04.2011 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
на \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год**

<b>№№ ПП</b>	<b>Дополнения и изменения</b>	<b>Основание</b>

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2011 г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (степень, звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ (степень, звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

<sup>1</sup> При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине