МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан химико-биологического факультета
_____ А.М. Русанов
(подпись, расшифровка подписи)
"28" августа 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«Б.1.В.ОД.4 Цитология микроорганизмов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки)

Микробиология
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Оренбург 2015

Рабочая программа дисциплины «*Б.1.В.ОД.4 Цитология микроорганизмов***» /сост. И.Ф. Каримов - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 Биология

© Каримов И.Ф., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине 5
4 Структура и содержание дисциплины 7
4.1 Структура дисциплины 7
4.2 Содержание разделов дисциплины 8
4.3 Лабораторные работы 11
4.4 Практические занятия (семинары) 12
4.5 Курсовая работа (5 семестр) 13
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины 14
5.1 Основная литература 14
5.2 Дополнительная литература 14
5.3 Периодические издания 14
5.4 Интернет-ресурсы 14
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий 14
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины 14
Лист согласования рабочей программы дисциплины 16

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является формирование представлений об основных теоретических и методологических подходах в цитологии микроорганизмов, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

Задачи:

Для реализации данной цели необходимо выполнение следующих задач: 1) освоение теоретических знаний о четырех структурно-функциональных подсистем прокариотической клетки (поверхностных барьерных структур, генетического, белоксинтезирующего и метаболического аппаратов); 2) обучение основным основными цитологическими методами, применяемыми в микробиологии (световая, электронная и атомно-силовая микроскопия, фракционирование клеток и приготовление препаратов, способы фиксации, простые и дифференциальные способы окрашивания); 3) ознакомление с морфологическими особенности основных групп прокариотических микроорганизмов и характеристиками изменения клеточных структур на определенных циклах развития микроорганизма; 4) изучение принципов и методов классификации и систематики микроорганизмов, а также принципов современной таксономии и филогении микроорганизмов; 5) свойств, используемых при описании видов и надвидовых таксонов бактерий; 6) критериев используемых для идентификации микроорганизмов; основных филогенетических групп прокариот и их морфологических, биохимических и генетических особенностей.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Химия, Б.1.Б.17 Микробиология, вирусология и иммунология, Б.1.Б.21 Биохимия животных и растений, Б.1.Б.23 Молекулярная биология*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: - систематику, морфологию, генетику и размножение микроорганизмов; - основные разделы современной микробиологии, историю, роль микробиологии в комплексе биологических наук; - особенности морфологии, физиологии и воспроизведения; - экологию представителей основных таксонов микроорганизмов, сходство и различие прокариот и эукариот, роль микроорганизмов в эволюционном процессе; - особенности регуляции метаболизма у микроорганизмов, закономерности роста микроорганизмов в различных условиях культивирования. - фундаментальные принципы и уровни организации иммунной системы; **Уметь:** - готовить питательные среды, препараты микроорганизмов, получать накопительные и чистые культуры микроорганизмов и осуществлять контроль за их чистотой; - исследовать морфологические и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов;	ОПК-3 способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Владеть: - методами работы с микроорганизмами, методами микроскопирования, изготовления и окраски микробиологических препаратов методами культивирования микроорганизмов, получения чистых культур.	
Знать: - строение, физические, химические свойства, биологическую роль и особенности превращений в организме важнейших макромолекул; - биохимические основы механизмов жизнедеятельности, молекулярные механизмы регуляции процессов воспроизводства генетической информации в живых организмах **Уметь:** - излагать и критически анализировать базовую информацию по вопросам биологии **Владеть:** - способами ориентации в профессиональных источниках информации	ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
Знать: - важнейшие свойства микроорганизмов, их глобальную роль в природе и практических сферах деятельности человека; - основные микробиологические методы и сферы их применения; - метаболизм микроорганизмов, трансформацию различных соединений микроорганизмами; **Уметь:** - исследовать морфологические и физиолого-биохимические свойства; - анализировать продукты метаболизма; **Владеть:** - навыками работы с различными литературными источниками, поиска информации по заданной проблематике; - навыки культивирования биологических объектов, владеть цитологическими методами, применяемыми в микробиологии;	ОПК-11 способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.6 Промышленная микробиология с основами физиологии микроорганизмов, Б.1.В.ОД.7 Медицинская микробиология и вирусология, Б.1.В.ОД.8 Биохимия крови при инфекционных заболеваниях, Б.1.В.ДВ.2.1 Трофические процессы в биологических объектах, Б.1.В.ДВ.2.2 Биохимические анализы в ветеринарно-санитарной экспертизе, Б.1.В.ДВ.3.1 Биохимические основы инфекционных и неинфекционных патологических процессов, Б.1.В.ДВ.3.2 Биохимические основы организации микроорганизмов, Б.1.В.ДВ.4.1 Биохимические процессы пищевых производств, Б.1.В.ДВ.4.2 Биохимия биотехнологических процессов, Б.1.В.ДВ.5.1 Биохимия микроэлементов, Б.1.В.ДВ.5.2 Современные методы генетики с основами генной инженерии*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - об основных отличительных особенностях прокариот и эукариот, о принципах систематики, особенностях морфологии и физиологии, широты распространения микроорганизмов в природе;	ОПК-3 способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- морфологические особенности основных групп микроорганизмов, а также их особых форм, возникающих в процессе дифференцировки; - о происхождении эукариотических организмов путем симбиогенеза; - о принципах современной филогении микроорганизмов; - историю описания и систематики основных групп микроорганизмов, вклад ученых-микробиологов в разработку таксономии и систематики отдельных таксонов микроорганизмов; - различные системы классификации прокариот, в том числе филогенетическую классификацию; - состав питательных сред и особенности культивирования микроорганизмов основных филогенетических и эколого-биохимических групп. **Уметь:** - применять дифференцированные методы окраски для выявления искомых структур в изучаемом образце; - изготовлять питательные среды для первичного посева и идентификации микроорганизмов основных эколого-биохимических групп; - классифицировать исследуемые бактерии и использовать алгоритмы идентификации и дифференциации микроорганизмов основных филогенетических и эколого-биохимических групп. **Владеть:** - навыками и методами морфологических исследований микробиологических объектов (приготовление объекта к исследованию, фиксация, окраска, микроскопия); - методами идентификации выделенных штаммов бактерий по их морфологическим, культуральным, биохимическим и молекулярно-генетическим особенностям.	объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	5 семестр	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**144**	**108**	**432**
Контактная работа:	**69,5**	**69,25**	**52,25**	**191**
Лекции (Л)	18	18	18	54
Практические занятия (ПЗ)	16	16	34	66
Лабораторные работы (ЛР)	34	34		68
Консультации		1		1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1			1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,25	0,25	1
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*	**110,5** +	**74,75**	**55,75**	**241**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	5 семестр	6 семестр	7 семестр	всего
- подготовка к лабораторным занятиям; *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю*				
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	**экзамен**	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в цитологию микроорганизмов	20	-	2	8	10
2	Структурно-функциональные подсистемы прокариот	16	2	2	4	8
3	Поверхностные (барьерные) структуры	38	6	2	6	24
4	Генетический аппарат бактериальной клетки	20	2	2	2	14
5	Белоксинтезирующий аппарат бактериальной клетки	30	4	2	4	20
6	Метаболический аппарат бактериальной клетки	24	2	2	4	16
7	Жизненный цикл прокариотической клетки	24	2	2	4	16
8	Теория симбиогенеза и ее основные доказательства	8	-	2	2	4
	Итого:	180	18	16	34	112

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	История систематики микроорганизмов	4	2	-	-	2
10	Основы современной систематики микроорганизмов	40	2	2	16	20
11	Нумерическая таксономия	16	2	2	2	10
12	Хемотаксономическая систематика	28	2	2	8	16
13	Геномные характеристики штаммов и видов	20	4	4	2	10
14	Филогенетические деревья микроорганизмов и их интерпретация	8	2	2	-	4
15	Таксономия, номенклатура, дифференциация и практическая идентификация энтеробактерий	28	4	4	6	14
	Итого:	144	18	16	34	76

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	аудиторная работа	внеауд. работа

			Л	ПЗ	ЛР	
16	Биометрия и применение математических методов в микробиологии.	14	2	4	-	8
17	Планирование эксперимента	14	2	4	-	8
18	Методы математической статистики, применяемые в микробиологии	30	4	10	-	16
19	Статистические оценки, применяемые для обработки экспериментальных данных в биологии	32	6	12	-	14
20	Многомерный статистический анализ в биологии	10	2	2	-	6
21	Статистический анализ случайных процессов в биологии	8	2	2	-	4
	Итого:	108	18	34		56
	Всего:	432	54	66	68	244

4.2 Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1	**Введение в цитологию микроорганизмов**	Предмет «Цитологии микроорганизмов». Общее и различное в дисциплинах «Цитология» и «Цитология микроорганизмов». Сравнительная характеристика прокариотических и эукариотических клеток. Методы цитологии микроорганизмов. Световая микроскопия в вариантах позитивного и негативного контрастирования, фазово-контрастная, поляризационная и люминесцентная микроскопия. Лазерная конфокальная сканирующая микроскопия. Трансмиссионная и сканирующая электронная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия и перспективы ее применения в микробиологии.
2	**Структурно-функциональные подсистемы прокариот**	Обобщенные представления о строении прокариотической клетки. Четыре составляющие ее структурно-функциональные подсистемы: поверхностные (барьерные структуры), генетический, белоксинтезирующий и метаболический аппараты. Морфологическое разнообразие прокариот. Особенности строения архей и бактерий.
3	**Поверхностные (барьерные) структуры**	Четыре категории прокариот в зависимости от типа клеточной стенки. Принципиальное строение цитоплазматической мембраны. Липидные и белковые компоненты цитоплазматической мембраны. Структура фосфолипида. Понятие об амфифильности. Особенности мембран термофильных архей. Характеристика белков мембраны. Пассивный транспорт через мембрану (диффузия, осмос, облегченная диффузия). Повреждения мембран. Тонкое строение клеточных стенок архебактерий, грамположительных и грамотрицательных эубактерий. Метод окраски по Граму как основной в микробиологии. Протопласты, сферопласты и L-формы, условия их возникновения. Антигенные свойства клеточной стенки. Сравнительная характеристика капсул, чехлов и слизей, механизмы их образования. Представления о внеклеточном матриксе и «биопленках», их строение и функциональное назначение. Сравнительная характеристика ворсинок общего назначения и половых ворсинок. Тонкое строение жгутика. Двигательные структуры спирохет и цианобактерий.
4	**Генетический аппарат бактериальной**	Строение ДНК. A-, B- и Z-формы ДНК. Представления о генетическом коде. Строение бактериальной хромосомы и ее петельная

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
	клетки	укладка в бактериальной клетке. Плазмиды – строение и функции. Мигрирующие элементы. Понятие о нуклеоиде бактериальной клетки. Механизмы транскрипции наследственной информации. Инициация, элонгация и терминация транскрипции. Линейные хромосомы и плазмиды прокариот.
5	**Белоксинтезирующий аппарат бактериальной клетки**	Строение молекулы т-РНК и их функции на предрибосомальном этапе синтеза белка. Тонкое строение субъединиц рибосом. Сходство и различие между рибосомами архей и бактерий. Аминоацил-тРНК-синтетазы и их роль. Этапы биосинтеза белка: инициация, элонгация, терминация. Факторы, участвующие в процессе биосинтеза белка. Представления о сопряженной транскрипции-трансляции у бактерий. Антибиотики – ингибиторы синтеза белка.
6	**Метаболический аппарат бактериальной клетки**	Понятие о базовом пластическом и энергетическом метаболизме бактериальной клетки. Два источника энергии клетки – аденозинтрифосфат и протонный потенциал. Их роль в жизнедеятельности клетки и взаимопревращаемость. Системы фотосинтетических и нефотосинтетических мембран. Молекулярные механизмы аноксигенного и оксигенного фотосинтеза. Молекулярная организация дыхания у бактерий. Включения запасных (питательных) веществ. Приспособительные включения (аэросомы и магнетосомы)
7	**Жизненный цикл прокариотической клетки**	Обязательные и необязательные фазы жизненного цикла прокариотической клетки. Регуляторные факторы жизненного цикла. Рост и деление. Механизмы репликации ДНК. Бинарное деление, почкование и множественное деление. Особенности цитокинеза у грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Покоящиеся формы прокариот: споры, цисты и акинеты. Механизмы образования эндоспор. Морфологически дифференцированные вегетативные клетки и условия их возникновения. Понятие об эндосимбиозе.
8	**Теория симбиогенеза и ее основные доказательства**	Эукариотическая клетка как результат комбинаторной эволюции. Экологические, цитологические и молекулярно-биологические доказательства происхождения митохондрий и хлоропластов от древних эубактерий. Следствия теории симбиогенеза для современной цитологии: закрытая и открытая система компартментов. Система полуавтономных органелл и их отличия от современных микроорганизмов-эндосимбионтов.
9	**История систематики микроорганизмов**	История систематики. История описания и систематики актиномицетов, миксобактерий и светящихся бактерий. Формирование систематики микроорганизмов. Роль А.В. Левенгука, О.Ф. Мюллера, Х. Эренберга, М. Перти, К. Негели, Ф. Кона. Совершенствование систематики микроорганизмов. Роль К.Б. Леман и Р. Неймана, В. Мигулы, С.Н. Виноградского и М. Бейеринка, С. Орла-Йенсена, А. Клюйвера, К. ван Ниля и Р. Стениера.
10	**Основы современной систематики микроорганизмов**	Взаимосвязь между описанием, классификацией и номенклатурой в таксономии прокариот. Три аспекта современной таксономии. Понятия генома и фенома. Устаревшие и современные системы классификации прокариот. Фенетика и кладистика. Филогенетическая классификация. Понятия гомология, аналогия, гомоплазия. Конвергенция и дивергенция. Использование биологических молекул в классификации и систематике. Первичные, вторичные и третичные семантиды, эписемантические и асемантические молекулы.
11	**Нумерическая таксо-**	Адансоновские принципы нумерической таксономии. Этапы нуме-

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
	номия	рической таксономии. Принципы количественного измерения сходства. Алгоритмы группирования штаммов на основе величин сходства. Иерархические и неиерархические методы кластеризации. Кластерный анализ. Дендрограммы. Определение таксономического ранга. Метод главных компонент. Многомерное шкалирование.
12	**Хемотаксономическая систематика**	Анализ химических признаков клеток как инструмент таксономии. Хемотаксономические маркеры. Компоненты клеточной стенки: пептидогликан, тейхоевые кислоты, липополисахариды, белки и гликопротеины. Гетерополисахариды архей. Таксономические маркеры наружной мембраны – липополисаха-рид и его компоненты. Миколовые кислоты. Таксономические маркеры плазматической мембраны – каротиноиды, фосфолипиды, гликолипиды, аминолипиды, жирные кислоты и гидроксикислоты, длинноцепочечные диолы, сфинголипиды и гопаноиды. Бактериохлорофиллы. Химический фингерпинтинг. Методы фингерпринтинга: белковые профили, спектрофотометрические методы, масс-спектроскопия продуктов гидролиза.
13	**Геномные характеристики штаммов и видов**	Идентификация видов и штаммов путем анализа их белковых профилей и нуклеотидных последовательностей. Фингерпринтинг. Методы определения геномных признаков (рестрикционный анализ нуклеиновых кислот с использованием бактериальных рестрицирующих эндонуклеаз, BRENDA; определение полиморфизма длины рестрикционных фрагментов, ПДРФ; риботипирование; анализ профилей низкомолекулярных РНК; рестрикционный анализ амплифицированной рибосомной РНК, ARDRA; амплификация со случайными праймерами, RAPD; гибридизация с олигонуклеотидными зондами; анализ плазмидных профилей и плазмидный фингерпринтинг; анализ белкового состава клеток методами одномерного и двумерного электрофореза. Количественные характеристики ДНК. Методы определения нуклеотидного состава. Использование процента ГЦ в систематике. Определение гомологии ДНК. Использование меченых зондов. Методы гибридизации ДНК и их характеристика. Основной принцип ПЦР. Этапы ПЦР. Методы молекулярного типирования микроорганизмов на основе ПЦР. Преимущества и недостатки метода ПЦР.
14	**Филогенетические деревья микроорганизмов и их интерпретация**	Секвенирование ДНК и его использование в систематике. Молекулярная филогения. «Молекулярные часы». Генетические банки. Понятие филогенетического маркера и требования к нему. Алгоритмы построения филогенетических деревьев. Проверка достоверности топологии филогенетического дерева. Гипотезы конверсии и сегрегации. Основные различия между эукариотами и двумя доменами прокариот (Bacteria и Archaea) на молекулярном уровне. Характеристика доменов. Отличительные характеристики архей.
15	**Таксономия, номенклатура, дифференциация и практическая идентификация энтеробактерий**	Таксономия, номенклатура и классификация сем. *Enterobacteriaceae*. Культуральные особенности бактерий различных родов. Питательные среды для энтеробактерий. Определение физиологических и биохимических свойств энтеробактерий. Предварительная родовая дифференциация на комбинированных средах типа Олькеницкого. Методы видовой идентификации энтеробактерий.
16	**Биометрия и применение математических методов в мик-**	История возникновения биометрии как самостоятельной дисциплины. Применение математико-статистических методов в биологии. Соответствие экспериментальных данных и анализ статистических и

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
	робиологии.	биологических результатов. Обработка результатов экспериментов и наблюдений (оценка параметров распределения, сравнение параметров разных выборок, выявление статистических связей). Методы многомерной статистики.
17	**Планирование эксперимента**	Рациональная организация измерений, подверженных случайным ошибкам. Случайные ошибки. Цель эксперимента (оценка всех или некоторых параметров, их функций, проверка некоторых гипотез о параметрах). Критерии оптимальности плана эксперимента. План эксперимента (совокупность значений, задаваемых переменным в эксперименте). Критерии оптимальности плана с заданным числом экспериментов.
18	**Методы математической статистики, применяемые в микробиологии**	Предмет и метод математической статистики. Обработка и использование статистических данных для научных и практических выводов. Статистический метод. Связь биологической статистики с теорией вероятностей. Приёмы статистического описания. Связь статистических распределений с вероятностными. Оценка параметров. Проверка вероятностных гипотез. Выборочный метод.
19	**Статистические оценки, применяемые для обработки экспериментальных данных в биологии**	Функции от результатов наблюдений, употребляемых для статистического оценивания неизвестных параметров распределения вероятностей изучаемых случайных величин. Корреляция в биологии, взаимозависимость строения и функций клеток, тканей, органов и систем организма, проявляющаяся в процессе его развития и жизнедеятельности. Корреляционный анализ (построение корреляционного поля и составление корреляционной таблицы; вычисление выборочных коэффициентов корреляции или корреляционного отношения; проверка статистической гипотезы значимости связи). Регрессионный анализ. Вычисление частных и множественных коэффициентов корреляции и корреляционных отношений. Критическое значение t-распределения Стьюдента. Дисперсия. Дисперсионный анализ.
20	**Многомерный статистический анализ в биологии**	Методы изучения статистических данных, относящихся к объектам, которые характеризуются несколькими качественными или количественными признаками. Метод главных компонент и метод канонических корреляций. Факторный анализ. Способы оценки факторных нагрузок. Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Нормальное распределение (распределение вероятностей случайной величины). Непараметрические методы. Математическое ожидание. Статистическая проверка гипотез (ошибки "первого рода" и "второго рода"). Последовательный анализ.
21	**Статистический анализ случайных процессов в биологии**	Методы обработки и использования статистических данных, касающихся случайных процессов. Оценка значений параметров распределения вероятностей случайных величин. Стохастическая аппроксимация.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Устройство светового микроскопа. Метод светлого поля. Изучение готовых препаратов.	2
2	1	Приготовление препаратов для микроскопии, простое позитивное и негативное окрашивание. Иммерсия.	2
3	1	Темнопольная и фазово-контрастная микроскопия. Исследование живой культуры дрожжевых клеток в препарате «раздавленная капля»	2
4	1	Люминесцентная микроскопия. Окраска дрожжевых клеток акридиновым оранжевым.	2
5	2	Сравнительная характеристика прокариотических и эукариотических клеток. Окраска соскоба букального эпителия.	2
6	2	Разнообразие форм прокариотических клеток. Изучение разнообразия шаровидных и палочковидных бактерий.	2
7	3	Клеточная стенка бактерий. Окраска *Bacillus subtilis* методом Пешкова.	2
8	3	Окраска по Граму и ее использование для дифференциации клеток с различным строением клеточной стенки.	2
9	3	Оценка роли компонентов диференцировочной окраски по Граму при окрашивании бактерий с разным типом клеточной стенки.	2
10	3	Методы выявления капсул и чехлов бактерий. Окраска клеток капсуло-образующих клеток по Бурри-Гинсу	2
11	3	Методы выявления жгутиков бактерий. Окраска бактерий с перетрихиальным жгутикованием по Морозову	2
12	4	Нуклеоид бактериальной клетки. Окраска клеток *Bacillus subtilis* по Романовскому.	2
13	5	Строение рибосом. Сопряжение транскрипции и трансляции. Полирибосомы.	2
14	6	Морфологическая организация системы внутриклеточных мембран.	2
15	6	Включения бактериальных клеток. Окраска зерен волютина бактериальных клеток по Нейссеру.	2
16	7	Методы выявления эндоспор. Окраска *Bacillus subtilis* по Циль-Нильсену	2
17	7	Деление бактерий. Роль числа плоскостей деления в определении формы агрегации клеток.	2
18	10	Организация и правила работы в микробиологической лаборатории.	2
19	10	Приготовление посуды и оборудования для стерилизции	2
20	10	Приготовление питательных сред.	2
21	10	Стерилизация питательных сред и микробиологических инструментов и посуды.	2
22	10	Рост микроорганизмов на дифференциально-диагностической среде Эндо	
23	10	Методы выделения чистых культур аэробных бактерий.	2
24	10	Пересевы чистых культур и контроль их чистоты.	2
25	10	Изучение микропрепаратов бактериальных культур	2
26	11	Определение культуральных свойств микроорганизмов.	2
27	11	Экспресс-оценка свойств чистой культуры: тип клеточной стенки, каталазная активность, оксидазная активность.	2
28	11	Оценка способности бактериальной культуры к анаэробному росту.	2
29	12	Оценка сахаролитической активности бактериальной культуры	2
30	12	Оценка способности бактериальной культуры к использованию цитрата натрия, нитритов и метиленового синего	2
31	13	Оценка гемолитической активности бактериальной культуры	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
32	15	Идентификация энтеробактерий до рода на среде Олькеницкого	2
33	15	Рост микроорганизмов на среде для энтеробактерий	2
34	15	Идентификация энтеробактерий до вида с использованием биохимических тест-систем	2
		Итого:	68

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Виды микроскопии	2
2	2	Домены живых систем. Сравнительная характеристика.	2
3	2	Структурно-функциональные подсистемы клеток.	2
4	3	Зачем клетке мембрана? Модели мембран.	2
5	3	Клеточные стенки бактерий и архей.	2
6	3	Антигены клеточной стенки и их применение.	2
7	3	Почему клетки движутся? Механизмы коммуникации бактерий	2
8	4	Нуклеиновые кислоты и их роль в хранении и передаче информации.	2
9	4	Внехромосомные элементы. Плазмиды и транспозоны.	2
10	5	Генетический код. Кооперация трех видов РНК как основа биосинтеза белка.	2
11	5	Посттрансляционные изменения белков. Шапероны.	2
12	5	Биосинтез белка как мишень действия антибиотиков.	2
13	6	Могут ли клетки чувствовать изменения концентрации веществ в среде? Хеморецепторы и их организация.	2
14	6	Характер питания различных групп бактерий.	2
15	7	Факторы, определяющие смену этапов роста и деления.	2
16	7	Воздействие окружающей среды на жизнь бактерий.	2
17	8	Альфапротеобактерии и цианобактерии как предшественники митохондрий и пластид эукариот.	2
18	10	Бинарная номенклатура и современная классификация бактерий.	2
19	11	Достоинства и недостатки нумерической таксономии.	2
20	12	Ключевые хемотаксономические маркеры бактерий.	2
21	13	Геномная характеристика как объективный критерий классификации бактерий.	2
22	13	Методы изучения геномных характеристик бактерий	2
23	14	Происхождение и филогенез прокариот.	2
24	15	Роль энтеробактерий в жизни человека.	2
25	15	Методы идентификации энтеробактерий.	2
26	17	Оформление научных работ (титульник, задание, аннотация, содержание, основной текст, содержание)	2
27	17	Основы планирования экспериментальных исследований. Погрешности.	2
28	18	Основные понятия биометрии. Признак.	2
29	18	Выборка. Средние величины.	2
30	18	Генеральная совокупность. Точечные и интегральные оценки.	2
31	19	Сравнение выборок. t-критерий Стъюдента.	2
32	19	Оценка взаимосвязи признаков. Корреляция.	2
33	20	Многомерные анализы. Факторный, кластерный анализ.	2
		Итого:	66

4.5 Курсовая работа (5 семестр)

Курсовые работы выполняются обучающимися в пятом семестре и защищаются на шестнадцатой неделе. Содержание работ должно соответствовать разделам современной цитологии микроорганизмов, фундаментальным и прикладным аспектам, методам и познавательным возможностям данной дисциплины.

Примерные темы курсовых работ:

1 Морфологическое и физиологическое разнообразие прокариот
2 Синтез ключевых клеточных компонентов бактериальной клетки
3 Принципы сбора, изоляции, культивирования и хранения бактерий
4 Хемоорганотрофные бактерии
5 Прокариоты и их хозяева
6 Принципы функционирования мембран
7 Генетика прокариот
8 Особенности систематики бактерий
9 Хемолитотрофные бактерии
10 Фирмикуты с низким содержанием ГЦ-пар
11 Рост и питание бактерий
12 Фирмикуты с высоким содержанием ГЦ-пар
13 Устойчивость к антибиотикам
14 Споры бактерий
15 Регуляция метаболизма и передача сигналов
16 Использование бактерий в биотехнологии и прикладной микробиологии
17 Принципы визуализации бактерий
18 Межклеточное взаимодействие бактерий
19 Пробиотические бактерии и нормофлора кишечника человека
20 Механизмы регуляции активности генов у бактерий
21 Особенности цианобактерий
22 Стресс-ответ бактерий
23 Светящиеся бактерии
24 Жизнь прокариот в экстремальных условиях
25 Особенности морфологии, экологии и систематики архей
26 Вирулентность бактерий

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Куранова, Н.Г. Микробиология : учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - М. : Прометей, 2013. - Ч. 1. Прокариотическая клетка. - 108 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7042-2459-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240544

5.2 Дополнительная литература

1 Дерябин, Д. Г. Функциональная морфология клетки [Текст] : учеб. пособие для вузов / Д. Г. Дерябин. - М. : Книжный дом, 2005. - 320 с. : ил - ISBN 5-98227-110-1.

2 Дерябин, Д. Г. Цитология микроорганизмов [Текст] : метод. указания к лаб. практикуму / Д. Г. Дерябин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. микробиологии. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 51 с.

3 Кисленко В. Н. Микробиология: учебник [Электронный ресурс] / Кисленко В. Н., Азаев М. Ш. - ИНФРА-М, 2015. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=478874

5.3 Периодические издания

1 Микробиология: журнал. – М.: АРСМИ.

2 Микробиология прикладная: реферативный журнал: выпуск сводного тома. – М.: Агенство «Роспечать».

3 Микробиология общая: реферативный журнал. – М.: Агенство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

1 Сайт кафедры микробиологии и вирусологии Сибирской государственной медицинской академии. Веб-ресурс: http://www.ssmu.ru

2 Национальный центр биотехнологической информации. Веб-ресурс: http://www.ncbi.nlm.nih.gov

3 Издательство Springer. Веб-ресурс: http://www.springerlink.com

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1 Программный продукт Microsoft PowerPoint 2003 (или более новая версия)

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

При проведении лабораторных работ по цитологии микроорганизмов используются прямые световые микроскопы «Микмед-5», микрофотографии, электроннограммы и соответствующая литература.

При проведении всех лабораторных работ используются постоянные микроскопические препараты.

При проведении всех лабораторных работ используются культуры эукариотических клеток или бактериальные штаммы, а также наборы красителей, позволяющие проводить приготовление и окраску препаратов по каждому из изучаемых методов. Применяются чашки Петри с агаризованной средой для оценки роста бактериальных культур и оценки их биохимических свойств.

При проведении лабораторных работ № 6 используют микробиологические пробы на плотных питательных средах из воды и воздуха, содержащих различные формы прокариотических клеток, а также образцы букального эпителия, полученного со внутренней стороны щеки человека.

При проведении лекций применяется проектор и персональный компьютер, позволяющий демонстрировать видео ролики, а также использовать в учебном процессе электронные слайды.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 06.03.01 Биология
код и наименование

Профиль: Микробиология

Дисциплина: Б.1.В.ОД.4 Цитология микроорганизмов

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015, 2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 11 от "21" мая 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра биохимии и микробиологии — подпись — Е.С. Барышева
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент кафедры БХиМБ — подпись — И.Ф. Каримов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология — личная подпись — А.М. Русанов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись — Т.В. Истомина
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — Е.С. Барышева
личная подпись *расшифровка подписи*

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ
Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
личная подпись — Е.В. Дырдина
личная подпись *расшифровка подписи*