

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Цитология микроорганизмов

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль подготовки Микробиология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Цитология микроорганизмов» являются: формирование представлений у студентов об основных теоретических и методологических подходах в цитологии микроорганизмов, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цитология микроорганизмов» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Цитология микроорганизмов» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-5	Общая биология с экологией
ОПК-5	Микробиология
ОПК-5	Генетика микроорганизмов
ОПК-5, ПК-3	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Цитология и гистология)
ПК-3	Физиология роста микроорганизмов
ПК-3	Основы регуляции метаболизма микроорганизмов

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-3	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-5: способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	1 этап: знать основы терминологии общей цитологии; морфологическое разнообразие прокариот; строение и функции поверхностных структур, а также мембранного аппарата прокариот; 2 этап: знать морфологическую дифференцировку и уровни клеточной организации про-	1 этап: уметь работать со светопольным микроскопом и люминисцентным микроскопом; 2 этап: применять методы: «прижизненного наблюдения клеток», «изучение фиксированных клеток», «электронной микроскопии».	1 этап: владеть навыками работы с конденсорами темного поля, фазово-контрастным устройством; 2 этап: владеть навыками изучения живых и фиксированных микроорганизмов.

	кариот, структурно-функциональные перестройки клеток бактерий под влиянием факторов внешней среды, деградацию и патологию клеток бактерий.		
ПК-3: готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	1 этап: знать особенности строения бактериальных клеток разных таксономических групп; 2 этап: знать о современных методах изучения строения микробных клеток.	1 этап: уметь готовить микропрепараты для изучения структур микробной клетки; 2 этап: уметь выявлять структурные элементы микробных клеток при помощи красителей.	1 этап: иметь навыки в приготовлении микропрепаратов для окраски структурных элементов; 2 этап: иметь навыки в окраске мазков на различные включения.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Цитология микроорганизмов» составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 6	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	20	-	20	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	38	-	38	-
3	Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
4	Семинары (С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	-	-	-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	-	24	-	24
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	24	-	24
11	Промежуточная аттестация	2	-	2	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет	
13	Всего	60	48	60	48

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 (Введение в дисциплину)	6	4	6	-	-	-	x	-	7	7	x	ОПК-5
1.1.	Тема 1 (Систематика и биоразнообразие микроорганизмов. Разные виды микроскопических исследований: световая, темнопольная, фазово-контрастная, люминесцентная, электронная,)	6	2	4	-	-	-	x	-	7	4	x	ОПК-5
1.2.	Тема 2 (Проблемы происхождения и эволюции жизни)	6	2	2	-	-	-	x	-	-	3	x	ОПК-5
2.	Раздел 2 (Структурно-функциональная организация бактериальной клетки)	6	12	20	-	-	-	x	-	8	13	x	ОПК-5
2.1.	Тема 3 (Формы и размеры микроорганизмов)	6	2	2	-	-	-	x	-	-	1	x	ОПК-5
2.2.	Тема 4	6	-	4	-	-	-	x	-	4	2	x	ОПК-5

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<i>(Цитологические методы изучения микроорганизмов)</i>												
2.3.	Тема 5 <i>(Организация и функция структур эу- и прокариотов. Особенности строения клеток прокариот)</i>	6	2	2	-	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-5
2.4.	Тема 6 <i>(Капсулы, слизистые слои, чехлы, жгутики)</i>	6	2	2	-	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-5
2.5.	Тема 7 <i>(Клеточная стенка бактериальной клетки, окраска по Граму)</i>	6	2	2	-	-	-	x	-	4	2	x	ОПК-5
2.6.	Тема 8 <i>(Цитоплазма и включения, методы окраски включений)</i>	6	-	4	-	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-5
2.7.	Тема 9 <i>(Способы деления прокариот)</i>	6	2	2	-	-	-	x	-	-	1	x	ОПК-5
2.8.	Тема 10 <i>(Клеточная диссоциация и дифференцировка, факторы, влияющие на них)</i>	6	2	2	-	-	-	x	-	-	1	x	ОПК-5
3.	Раздел 3 <i>(Структурно-функциональные изменения бактериальной клетки)</i>	6	4	12	-	-	-	x	-	9	4	x	ОПК-5 ПК-3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.1.	Тема 11 (Модификация поверхностных структур, методы изучения)	6	-	4	-	-	-	х	-	4	1	х	ОПК-5 ПК-3
3.2.	Тема 12 (L-трансформация. Образование специализированных клеток, методы изучения)	6	2	2	-	-	-	х	-	-	1	х	ОПК-5 ПК-3
3.3.	Тема 13 (Факторы, приводящие к деградации бактериальных клеток)	6	2	4	-	-	-	х	-	5	1	х	ОПК-5
3.4.	Тема 14 (Изменение клеточных структур. Лизис бактериальной клетки)	6	-	2	-	-	-	х	-	-	1	х	ОПК-5 ПК-3
4.	Контактная работа	6	20	38	-	-	-	х	-	-	-	2	х
5.	Самостоятельная работа	6	-	-	-	-	-	х	-	24	24	-	х
6.	Объем дисциплины в семестре	6	20	38	-	-	-	х	-	24	24	2	х
7.	Всего по дисциплине	х	20	38	-	-	-	х	-	24	24	2	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение в дисциплину. Положение микроорганизмов в системе мира. Систематика и биоразнообразие микроорганизмов.	2
Л-2	Проблемы происхождения и эволюции жизни. Возникновение первичной клетки. Возникновение пространственно обособленных микросистем. Эволюция протоклетки.	2
Л-3	Формы и размеры микроорганизмов. Размеры бактерий. Цитологические методы, применяемые к микроорганизмам	2
Л-4	Внутренняя организация прокариотной клетки. Организация и функции структур эу- и прокариотов Особенности строения прокариот. Различия клеток прокариот и эукариот. Химический состав прокариотной клетки.	2
Л-5	Структурно-функциональные подсистемы прокариотической клетки, их обязательные и необязательные компоненты (капсулы, жгутики, слизистый слой и др.)	2
Л-6	Клеточная стенка. Строение клеточной стенки. G- и G+ бактерии.	2
Л-7	Деление клеток и циклы развития бактерий. Репликация ДНК. Почкующиеся бактерии. Типы дифференцировки. Образование покоящихся клеток.	2
Л-8	Жизненный цикл прокариотической клетки. Рост и дифференцировка.	2
Л-9	Структурно-функциональные перестройки клеток бактерий под влиянием факторов внешней среды. Модификация поверхностных структур. Образование L-форм бактерий, сферопластов, протопластов.	2
Л-10	Деградация и патология клеток бактерий. Влияние повреждающих факторов на структуру клетки. Необратимые изменения клеточных структур.	2
Итого по дисциплине		20

5.2.2 Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Устройство светового микроскопа. Приготовление и фиксация препаратов для световой микроскопии. Простые позитивные и негативные методы окрашивания. Понятие об иммерсии. Микроскопия в проходящем свете.	2
ЛР-2	Микроскопия с фазово-контрастным устройством. Люминесцентная микроскопия. Электронная микроскопия. Сканирующая зондовая микроскопия.	2
ЛР-3	Проблемы происхождения и эволюции жизни	2
ЛР-4	Определение форм и размеров микроорганизмов	2
ЛР-5-6	Цитологические методы изучения микроорганизмов	4
ЛР-7	Организация и функция структур эу- и прокариотов. Особенно-	2

	сти строения клеток прокариот	
ЛР-8	Капсулы, слизистые слои, чехлы, жгутики, их выявление	2
ЛР-9	Клеточная стенка бактериальной клетки. Окраска по Граму.	2
ЛР-10-11	Цитоплазма и включения, изучение методами окрашивания.	4
ЛР-12	Изучение разных способов деления прокариот	2
ЛР-13	Клеточная диссоциация и дифференцировка, изучение факторов, влияющих на них.	2
ЛР-14-15	Модификация поверхностных структур, методы изучения.	4
ЛР-16	L-трансформация. Образование специализированных клеток, Методы изучения.	2
ЛР-17-18	Изучение действия факторов, приводящие к деградации бактериальных клеток.	4
ЛР-19	Изменение клеточных структур. Лизис бактериальной клетки	2
Итого по дисциплине		38

5.2.3 Темы практических занятий не предусмотрены РУП.

5.2.4 Темы семинарских занятий не предусмотрены РУП.

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) не предусмотрены РУП.

5.2.6 Темы рефератов не предусмотрены РУП.

5.2.7 Темы эссе не предусмотрены РУП.

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий не предусмотрены РУП.

5.2.9 Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1	Систематика и биоразнообразие микроорганизмов	Морфологическое разнообразие прокариот. Сравнительная морфология грамположительных и грамотрицательных бактерий, микоплазм и архей.	7
2	Цитологические методы изучения микроорганизмов	Методы электронной микроскопии и специфика их применения. Метод негативного контрастирования. Методы отщипывания, замораживания-скальвания.	4
3	Клеточная стенка бактериальной клетки	Особенности организации поверхностных структур планктомицетов, дейнококков.	4
4	Модификация поверхностных структур	Механизмы и биологический смысл образования сферопластов, протопластов и L-форм в бактериальных популяциях.	4
5	Факторы, приводящие к деградации бактериальных клеток	Изменение клеточных структур при воздействии разных физических и химических факторов	5
Итого по дисциплине			24

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Куранова Н.Г. Микробиология. Часть 1. Прокариотическая клетка [Электронный ресурс]: учебное пособие / Куранова Н.Г., Купатадзе Г.А. - Электрон. текстовые данные. - М.: Прометей, 2013. - 108 с.- ЭБС «IPRbooks».

2. Лыков И.Н. Микроорганизмы. Биология и экология [Электронный ресурс]: Электрон. текстовые данные / И.Н. Лыков, Г.А. Шестакова. - Калуга: Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2014. - 400 с. - ЭБС «IPRbooks».

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Лебедев В.Н. Тестовые задания по микробиологии [Электронный ресурс]: методическое пособие для студентов биологических специальностей / Лебедев В.Н.— Электрон. текстовые данные. - СПб: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2014. - 60 с. - ЭБС «IPRbooks».

2. Пиневич А.В. Микробиология. Биология прокариотов: Учебник. В 3 т.- СПб.: Изд-во С.-Петерб. Ун-та, 2007.-352 с.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по подготовке к занятиям;
- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office.
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. biomicro.ru – проблемы современной микробиологии;
2. microbiology.ru – поисковая система по микробиологии;
3. micro-biology.ru – ресурс о микробиологии для студентов;
4. eLIBRARY.RU – научная электронная библиотека.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализирован-	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств
----------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	--

		ванной лабора- тории		обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Устройство светового микроскопа. Приготовление и фиксация препаратов для световой микроскопии. Простые позитивные и негативные методы окрашивания. Понятие об иммерсии. Микроскопия в проходящем свете.	Учебная аудитория	Микроскопы, красители, предметные стекла, бактериологические петли, спиртовки, культуры микроорганизмов, иммерсионное масло.	<p>JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г.</p>
ЛР-2	Микроскопия с фазово-контрастным устройством. Люминесцентная микроскопия. Электронная микроскопия. Сканирующая зондовая микроскопия.	Учебная аудитория	Ноутбук, мультимедиа проектор.	
ЛР-3	Проблемы происхождения и эволюции жизни	Учебная аудитория	Ноутбук, мультимедиа проектор.	
ЛР-4	Определение форм и размеров микроорганизмов	Учебная аудитория	Микроскопы, красители, предметные стекла, бактериологические петли, спиртовки, культуры микроорганизмов, иммерсионное масло, окуляр-микромметр.	
ЛР-5-6	Цитологические методы изучения микроорганизмов	Учебная аудитория	Микроскопы, красители, предметные стекла, бактериологические петли, спиртовки, культуры микроорганизмов, иммерсионное масло, окуляр-микромметр.	
ЛР-7	Организация и функция структур эу- и прокариотов. Особенности строения клеток прокариот	Учебная аудитория	Микроскопы, красители, предметные стекла, бактериологические петли, спиртовки, культуры микроорганизмов, иммерсионное масло.	
ЛР-8	Капсулы, слизистые слои, чехлы, жгутики, их выявление	Учебная аудитория	Микроскопы, красители, предметные стекла, бактериологические петли, спиртовки, культуры микроорганизмов, стекла с лунками, вазелин, реактивы для окрашивания по методу Михина, Ольта, иммерсионное масло.	
ЛР-9	Клеточная стенка бактериальной клетки.	Учебная аудитория	Микроскопы, красители, предметные стекла, бакте-	

	Окраска по Граму.	рия	риологические петли, спиртовки, культуры микроорганизмов, набор для окраски по Граму, иммерсионное масло.
ЛР-10-11	Цитоплазма и включения, изучение методами окрашивания.	Учебная аудитория	Микроскоп, иммерсионное масло, предметные стекла с лунками, покровные стекла, вазелиновое масло, взвесь микроорганизмов, пробирки, бактериологические петли, спиртовки.
ЛР-12	Изучение разных способов деления прокариот	Учебная аудитория	Ноутбук, мультимедиа проектор.
ЛР-13	Клеточная диссоциация и дифференцировка, изучение факторов, влияющих на них.	Учебная аудитория	Чашки Петри с культурами микроорганизмов, лупы, бактериологические петли, спиртовки.
ЛР-14-15	Модификация поверхностных структур, методы изучения.	Учебная аудитория	Ноутбук, мультимедиа проектор.
ЛР-16	L-трансформация. Образование специализированных клеток, Методы изучения.	Учебная аудитория	Микропрепараты, микроскоп, иммерсионное масло.
ЛР-17-18	Изучение действия факторов, приводящие к деградации бактериальных клеток.	Учебная аудитория	Ноутбук, мультимедиа проектор.
ЛР-19	Изменение клеточных структур. Лизис бактериальной клетки	Учебная аудитория	Ноутбук, мультимедиа проектор.

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный проектор EPSON TV FK, ноутбук, средства звуковоспроизведения, экран), укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов).

Занятия семинарского типа проводятся в специализированной учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения (набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: переносной проектор NEC NP-215, ноутбук, средства звуковоспроизведения). Оборудование для проведения занятий: микроскопы бинокулярные XSP-103P, колориметр КФК, центрифуга К-24, стол инструментальный, прибор Кротова, мешалка магнитная ММ-5, термостат суховоздушный, ультратермостат ТС-80М, холодильник «Апшерон», шкаф медицинский, электроплита, аквадистиллятор ДЭ-25, бидистиллятор стеклянный типа БС, стерилизатор ГК-100-3 М, стерилизатор ГК-100-3, шкаф сухожаровой, центрифуга ОПН-3.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учеб-

ная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPBooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы стеллажами.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Разработал: _____

И.В. Савина