

**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
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
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.	<b>Раздел 1 (Введение в дисциплину)</b>	6	4	6	-	-	-	x	-	7	7	x	ОПК-5
1.1.	<b>Тема 1 (Систематика и биоразнообразие микроорганизмов. Разные виды микроскопических исследований: световая, темнопольная, фазово-контрастная, люминесцентная, электронная,)</b>	6	2	4	-	-	-	x	-	7	4	x	ОПК-5
1.2.	<b>Тема 2 (Проблемы происхождения и эволюции жизни)</b>	6	2	2	-	-	-	x	-	-	3	x	ОПК-5
2.	<b>Раздел 2 (Структурно-функциональная организация бактериальной клетки)</b>	6	12	20	-	-	-	x	-	8	13	x	ОПК-5
2.1.	<b>Тема 3 (Формы и размеры микроорганизмов)</b>	6	2	2	-	-	-	x	-	-	1	x	ОПК-5
2.2.	<b>Тема 4</b>	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.	<b>Тема 5</b> <i>(Организация и функция структур эу- и прокариотов. Особенности строения клеток прокариот)</i>	6	2	2	-	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-5
2.4.	<b>Тема 6</b> <i>(Капсулы, слизистые слои, чехлы, жгутики)</i>	6	2	2	-	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-5
2.5.	<b>Тема 7</b> <i>(Клеточная стенка бактериальной клетки, окраска по Граму)</i>	6	2	2	-	-	-	x	-	4	2	x	ОПК-5
2.6.	<b>Тема 8</b> <i>(Цитоплазма и включения, методы окраски включений)</i>	6	-	4	-	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-5
2.7.	<b>Тема 9</b> <i>(Способы деления прокариот)</i>	6	2	2	-	-	-	x	-	-	1	x	ОПК-5
2.8.	<b>Тема 10</b> <i>(Клеточная диссоциация и дифференцировка, факторы, влияющие на них)</i>	6	2	2	-	-	-	x	-	-	1	x	ОПК-5
3.	<b>Раздел 3</b> <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.	<b>Тема 11</b> (Модификация поверхностных структур, методы изучения)	6	-	4	-	-	-	х	-	4	1	х	ОПК-5 ПК-3
3.2.	<b>Тема 12</b> (L-трансформация. Образование специализированных клеток, методы изучения)	6	2	2	-	-	-	х	-	-	1	х	ОПК-5 ПК-3
3.3.	<b>Тема 13</b> (Факторы, приводящие к деградации бактериальных клеток)	6	2	4	-	-	-	х	-	5	1	х	ОПК-5
3.4.	<b>Тема 14</b> (Изменение клеточных структур. Лизис бактериальной клетки)	6	-	2	-	-	-	х	-	-	1	х	ОПК-5 ПК-3
4.	<b>Контактная работа</b>	6	20	38	-	-	-	х	-	-	-	2	х
5.	<b>Самостоятельная работа</b>	6	-	-	-	-	-	х	-	24	24	-	х
6.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	6	20	38	-	-	-	х	-	24	24	2	х
7.	<b>Всего по дисциплине</b>	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. microbiologu.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*