

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.Б.16 Микробиология

**Направление подготовки** 06.03.01 Биология

**Профиль подготовки** Микробиология

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** очная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Микробиология» являются:

- формирование у будущего биолога научного мировоззрения о многообразии мира микроорганизмов, об их роли в общебиологических процессах, об особенностях их физиолого-биохимических свойств, метаболизме и прикладных аспектах общей микробиологии;
- получение теоретических и практических основ знаний принципов работы с микроорганизмами.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	Общая биология с основами экологии

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-3	Экология микроорганизмов
ОПК-5, ПК-1	Генетика микроорганизмов
ПК-1	Персистенция микроорганизмов

## 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-3: Способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	1 этап: знать принципы систематики; о широте распространения микроорганизмов в природе и их роли в превращении веществ; о взаимодействии микроорганизмов друг с другом и объектами живой и неживой природы;  2 этап: основные биологические свойства микроорганизмов разных таксономических групп, принципы	1 этап: уметь правильно отбирать материал для микробиологических исследований; получать чистые культуры микроорганизмов;  2 этап: готовить бактериологические препараты и окрашивать их различными методами для микроскопических	1 этап: владеть способами изучения физиолого-биохимических свойств чистых культур микроорганизмов;  2 этап: методами идентификации микроорганизмов, в том числе с применением современных методов моле-

	работы с патогенными, условно-патогенными и непатогенными микроорганизмами в микробиологической лаборатории.	исследований.	кульрной биологии.
ОПК-5: способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	1 этап: знать морфологию и физиологию микроорганизмов;  2 этап: теоретические основы жизнедеятельности микроорганизмов.	1 этап: уметь применять современные методы поддержания и хранения культур микроорганизмов;  2 этап: осуществлять мониторинг их свойств.	1 этап: владеть методами идентификации чистой культуры микроорганизмов;  2 этап: техническими приёмами бактериологических исследований.
ПК-1: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	1 этап: знать современные методы микробиологических исследований;  2 этап: приборную технику, используемую в микробиологии.	1 этап: уметь работать с современной техникой, используемой в микробиологических исследованиях;  2 этап: анализировать результаты микробиологических исследований.	1 этап: техникой световой микроскопии;  2 этап: владеть современными методами исследования в области микробиологии.

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Микробиология» составляет 6 зачетных единиц (216 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 № 3		Семестр № 4	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	56	-	16	-	40	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	68	-	28	-	40	-
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)	-	43	-	13	-	30
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	43	-	13	-	30
11	Промежуточная аттестация	6	-	2	-	4	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет		экзамен	
13	Всего	130	86	46	26	84	60

## 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
<b>1.</b>	<b>Раздел 1 Морфология и систематика микроорганизмов</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	-	-	-	x	-	<b>11</b>	<b>5,5</b>	x	ОПК-3 ОПК-5
1.1.	<b>Тема 1</b> Введение. Предмет и задачи микробиологии	3	2	2	-	-	-	x	-	-	0,5	x	ОПК-3
1.2.	<b>Тема 2</b> Систематика микроорганизмов	3	4	-	-	-	-	x	-	2	-	x	ОПК-3
1.3.	<b>Тема 3</b> Морфология микроорганизмов	3	6	10	-	-	-	x	-	9	5	x	ОПК-3 ОПК-5
<b>2.</b>	<b>Раздел 2 Физиология микроорганизмов</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	-	-	-	x	-	<b>2</b>	<b>7,5</b>	x	ОПК-3 ОПК-5 ПК-1
2.1.	<b>Тема 4</b> Рост и размножение бактерий	3	4	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-3 ОПК-5
2.2.	<b>Тема 5</b> Разнообразие питательных сред. Стерилизация. Культивирование микроорганизмов	3	-	10	-	-	-	x	-	2	5	x	ОПК-5 ПК-1
2.3.	<b>Тема 6</b> Выделение чистой культуры микроорганизмов	3	-	4	-	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-5 ПК-1
2.4.	<b>Тема 7</b> Культуральные свойства микроорганизмов	3	-	2	-	-	-	x	-	-	0,5	x	ОПК-5 ПК-1

№ 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.	<b>Контактная работа</b>	3	16	28	-	-	-	x	-	-	-	2	x
4.	<b>Самостоятельная работа</b>	3	-	-	-	-	-	x	-	13	13	-	x
5.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	3	16	28	-	-	-	x	-	13	13	2	x
6.	<b>Раздел 2 Физиология микроорганизмов</b>	4	16	14	-	-	-	x	-	9	10	x	ОПК-3 ОПК-5
6.1.	<b>Тема 8</b> Энергетический метаболизм прокариот	4	4	4	-	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-3 ОПК-5
6.2.	<b>Тема 9</b> Брожение. Типы жизни, основанные на субстратном фосфорилировании	4	2	4	-	-	-	x	-	2	2	x	ОПК-3 ОПК-5
6.3.	<b>Тема 10</b> Фототрофные бактерии и фотосинтез	4	2	-	-	-	-	x	-	4	-	x	ОПК-3 ОПК-5
6.4.	<b>Тема 11</b> Биосинтетические процессы прокариот	4	4	-	-	-	-	x	-	3	-	x	ОПК-3 ОПК-5
6.5.	<b>Тема 12</b> Регуляция метаболизма прокариот	4	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-3 ОПК-5
6.6.	<b>Тема 13</b> Превращение микроорганизмами органических и минеральных соединений азота	4	2	2	-	-	-	x	-	-	4	x	ОПК-3 ОПК-5
6.7.	<b>Тема 14</b> Роль бактерий в превращении соединений серы, железа и фосфора	4	-	4	-	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-3 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
<b>7.</b>	<b>Раздел 3 Генетика микроорганизмов</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	-	-	-	<b>x</b>	-	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>x</b>	ОПК-5 ПК-1
7.1.	<b>Тема 15</b> Генетические механизмы эволюции прокариот	4	4	-	-	-	-	x	-	5	-	x	ОПК-5 ПК-1
7.2.	<b>Тема 16</b> Идентификация микроорганизмов. Полимеразная цепная реакция и её применение в микробиологии	4	2	6	-	-	-	x	-	4	6	x	ПК-1
<b>8.</b>	<b>Раздел 4 Экология микроорганизмов</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	-	-	-	<b>x</b>	-	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>x</b>	ОПК-3 ОПК-5 ПК-1
8.1.	<b>Тема 17</b> Методы количественного учёта микроорганизмов	4	-	4	-	-	-	x	-	-	4	x	ОПК-5 ПК-1
8.2.	<b>Тема 18</b> Действие физических и химических факторов на микроорганизмы	4	4	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-5 ПК-1
8.3.	<b>Тема 19</b> Действие биологических факторов на микроорганизмы	4	4	8	-	-	-	x	-	4	6	x	ОПК-5 ПК-1
8.4.	<b>Тема 20</b> Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями	4	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-3 ОПК-5
8.5.	<b>Тема 21</b> Взаимоотношения микроорганизмов с человеком и животными	4	4	4	-	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-3 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
8.6.	<b>Тема 22</b> Биогеохимическая деятельность микроорганизмов	4	2	-	-	-	-	х	-	4	-	х	ОПК-3 ОПК-5
8.7.	<b>Тема 23</b> Практическое применение микроорганизмов	4	2	4	-	-	-	х	-	4	2	х	ОПК-3 ОПК-5 ПК-1
9.	<b>Контактная работа</b>	4	40	40	-	-	-	х	-	-	-	4	х
10.	<b>Самостоятельная работа</b>	4	-	-	-	-	-	х	-	30	30	-	х
11.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	4	40	40	-	-	-	х	-	30	30	4	х
12.	<b>Всего по дисциплине</b>	х	56	68	-	-	-	х	-	43	43	6	х



## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Предмет и задачи микробиологии	2
Л-2-3	Систематика микроорганизмов	4
Л-4-6	Морфология микроорганизмов	6
Л-7-8	Рост и размножение бактерий	4
Л-9-10	Энергетический метаболизм прокариот	4
Л-11	Брожение. Типы жизни, основанные на субстратном фосфорилировании	2
Л-12	Фототрофные бактерии и фотосинтез	2
Л-13-14	Биосинтетические процессы прокариот	4
Л-15	Регуляция метаболизма прокариот	2
Л-16	Фиксация молекулярного азота	2
Л-17-18	Генетические механизмы эволюции прокариот	4
Л-19	Полимеразная цепная реакция и её применение в микробиологии	2
Л-20-21	Действие физических и химических факторов на микроорганизмы	4
Л-22-23	Действие биологических факторов на микроорганизмы	4
Л-24	Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями	2
Л-25-26	Взаимоотношения микроорганизмов с человеком и животными	4
Л-27	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов	2
Л-28	Практическое применение микроорганизмов	2
Итого по дисциплине		56

### 5.2.2 Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Введение. Устройство микробиологической лаборатории. Техника безопасности при работе в бак.лаборатории	2
ЛР-2	Устройство микроскопа. Микроскопия. Виды микроскопии	2
ЛР-3	Методы приготовления и простая окраска микропрепаратов из чистой культуры	2
ЛР-4	Сложный метод окраски по Граму	2
ЛР-5-6	Строение бактериальной клетки. Не обязательные компоненты бактериальной клетки, их функции (жгутики, споры, капсулы, включения).	4
ЛР-7	Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Составление и приготовление питательных сред для разных групп микроорганизмов	2
ЛР-8	Стерилизация. Методы стерилизации	2
ЛР-9	Коллоквиум	2
ЛР-10	Условия культивирования микроорганизмов. Оптимальный режим. Кислотность среды. Температура. Время. Свет. Вода.	2
ЛР-11	Культивирование анаэробных микроорганизмов. Строгие анаэробы. Специальные среды для культивирования анаэ-	2

	робов.	
ЛР-12	Выделение чистых культур. Получение накопительных культур микроорганизмов. Метод глубинного посева. Метод разведений	2
ЛР-13	Выделение чистой культуры из одной клетки. Капельный метод Линднера.	2
ЛР-14	Культуральные свойства микроорганизмов	2
ЛР-15-16	Определение внеклеточных ферментов	4
ЛР-17-18	Определение способности микроорганизмов к брожению	4
ЛР-19	Превращение микроорганизмами органических и минеральных соединений азота	2
ЛР-20	Роль бактерий в превращении соединений серы, железа и фосфора	2
ЛР-21	Коллоквиум	2
ЛР-22	Идентификация микроорганизмов с выделением в чистые культуры	2
ЛР-23-24	Идентификация микроорганизмов без выделения в чистые культуры методом ПЦР. Постановка реакции. Учёт результатов	4
ЛР-25-26	Методы количественного учета микроорганизмов	4
ЛР-27-28	Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам	4
ЛР-29	Коллоквиум	2
ЛР-30	Межмикробные взаимодействия	2
ЛР-31-32	Факторы вирулентности патогенных микроорганизмов	4
ЛР-33	Хранение микроорганизмов	2
ЛР-34	Итоговое занятие	2
Итого по дисциплине		68

**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 РПД

**5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий** не предусмотрены РПД

**5.2.9 Вопросы для самостоятельного изучения**

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Систематика микроорганизмов	1. Отличие зубактерий от архей.	2
2.	Морфология микроорганизмов	2. Покоящиеся клетки.	2
		3. Морфология вирусов. Бактериофаги.	2
		4. Морфология и строение риккетсий.	2

		5. Морфология и строение микоплазм. 6. Морфология и строение актиномицетов.	2 1
3.	Разнообразие питательных сред. Стерилизация. Культивирование микроорганизмов	7. Современные методы стерилизации: гласперленовый, плазменный.	2
4.	Брожение. Типы жизни, основанные на субстратном фосфорилировании	8. Муравьинокислое и гомоацетатное брожение	2
5.	Фототрофные бактерии и фотосинтез	9. Группа фотосинтезирующих прокариот: прохлорофиты и гелиобактерии.	4
6.	Биосинтетические процессы прокариот	Ассимиляция CO <sub>2</sub>	3
7.	Генетические механизмы эволюции прокариот	10. Проблема происхождения и эволюции жизни.	5
8.	Идентификация микроорганизмов. Полимеразная цепная реакция и её применение в микробиологии	11. Модификации метода ПЦР. 12. Использование метода ИФА при типировании микроорганизмов	2 2
9.	Действие биологических факторов на микроорганизмы	13. Взаимоотношения микроорганизмов между собой 14. Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями	2 2
10.	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов	14. Превращение соединений фосфора 15. Превращение соединений серы	2 2
11.	Практическое применение микроорганизмов	16. Синтез кормового белка и аминокислот. 17. Использование пробиотиков в сельском хозяйстве	2 2
Итого по дисциплине			43

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Беясова Н.А. Микробиология [Электронный ресурс]: учебник/ Беясова Н.А. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Высшая школа, 2012. – 443 с. – <http://www.iprbookshop.ru/20229>. – ЭБС «IPRbooks».
2. Павлович С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией [Электронный ресурс]: учебное пособие / Павлович С.А. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Высшая школа, 2013. - 800 с. - <http://www.iprbookshop.ru/24067>. - ЭБС «IPRbooks».

### **6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Павлович С.А. Микробиология с микробиологическими исследованиями [Электронный ресурс]: учебное пособие / Павлович С.А. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Высшая школа, 2009. - 502 с. - <http://www.iprbookshop.ru/20093>. - ЭБС «IPRbooks».

2. Савина, И.В. Основы ветеринарной микробиологии, микологии, вирусологии и иммунологии: учебное пособие / И.В.Савина, Р.М.Нургалиева, О.Л.Карташова, Е.Ю. Ис-айкина. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2015.- 253 с.

3. Госманов Р.Г., Колычев Н.М., Барская А.А. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии.- СПб.: Издательство «Лань», 2015.-320 с. ЭБС. «Лань».

4. Ковалев Н.А. Мир микроорганизмов в биосфере [Электронный ресурс]/ Ковалев Н.А., Красочко П.А., Литвинов В.Ф. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Белорусская наука, 2014. - 532 с. - <http://www.iprbookshop.ru/29476>. - ЭБС «IPRbooks».

### **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. [www.biomicro.ru](http://www.biomicro.ru) – проблемы современной микробиологии;
2. [www.microbiologu.ru](http://www.microbiologu.ru) – поисковая система по микробиологии;
3. [www.micro-biology.ru](http://www.micro-biology.ru) – ресурс о микробиологии для студентов;
4. [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – научная электронная библиотека;
5. [www.medmicrob.ru](http://www.medmicrob.ru) – база данных по общей микробиологии

## **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 специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Введение. Устройство микробиологической лаборатории. Техника безопасности при ра-	Учебная аудитория	Бактериологические боксы, термостат, холодильник, шпатели Дригальского, бактериологическая петля, микологические крючки, колбы, чашки	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетель-

	боте в бак.лаборатории		Петри, пипетки Пастера	ство 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.
ЛР-2	Устройство микроскопа. Микроскопия. Виды микроскопии	Учебная аудитория	Бинокулярные микроскопы, микропрепараты из микроорганизмов, иммерсионное масло	
ЛР-3	Методы приготовления и простая окраска микропрепаратов из чистой культуры	Учебная аудитория	Предметные стекла, бактериологические петли, спиртовки, взвесь бактерий в стерильном физ. растворе, микроскопы, иммерсионное масло, раствор метиленового синего, тушь	
ЛР-4	Сложный метод окраски по Граму	Учебная аудитория	Культуры бактерий, бактериологические петли, предметные стекла, фильтровальная бумага, спиртовки, микроскопы, красители генциановый фиолетовый и фуксин, раствор Люголя, этиловый спирт 96%, иммерсионное масло, дистиллированная вода	
ЛР-5-6	Строение бактериальной клетки. Не обязательные компоненты бактериальной клетки, их функции (жгутики, споры, капсулы, включения).	Учебная аудитория	Культуры бактерий, бактериологические петли, предметные стекла, фильтровальная бумага, спиртовки, микроскопы, красители щелочная синька Леффлера, малахитовый зеленый, 0,5% водный р-р сафранина, стёкла с лунками, покровные стёкла, вазелин, иммерсионное масло, дистиллированная вода	
ЛР-7	Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Составление и приготовление питательных сред для разных групп микроорганизмов	Учебная аудитория	Стерильные биологические пробирки с ватными пробками, стерильные чашки Петри, стеклянные емкости для приготовления питательных сред, компоненты питательных сред: пептон, дрожжевой экстракт, глюкоза, овсяная мука (или хлопья), сахароза, $\text{NaNO}_3$ , $\text{K}_2\text{HPO}_4$ , $\text{MgSO}_4$ , $7\text{H}_2\text{O}$ , $\text{KCl}$ , $\text{FeSO}_4$ , $7\text{H}_2\text{O}$ , агар, дистиллированная вода, технические и аналитические весы, водяная баня, потенциометр, спиртовки	
ЛР-8	Стерилизация. Методы стерилизации	Учебная аудитория	Шпатели Дригальского, петли, крючки, стеклянные пипетки, колбы, пробирки, чашки Петри, вата, марля, пергаментная	

			бумага, нитки, ножницы, сухожаровой шкаф, автоклав
ЛР-9	Коллоквиум	Учебная аудитория	
ЛР-10	Условия культивирования микроорганизмов. Оптимальный режим. Кислотность среды. Температура. Время. Свет. Вода.	Учебная аудитория	Чашки Петри со стерильными плотными питательными средами, пробирки со стерильным МПА, МПБ, бактериологические петли, спиртовки
ЛР-11	Культивирование анаэробных микроорганизмов. Строгие анаэробы. Специальные среды для культивирования анаэробов.	Учебная аудитория	Пробирки со средой Китта-Тароцци, анаэроостат, Gas Pak, бактериологические петли, спиртовки
ЛР-12	Выделение чистых культур. Получение накопительных культур микроорганизмов. Метод глубинного посева. Метод разведений	Учебная аудитория	Микроскопы, чашки Петри с МПА, взвесь микроорганизмов в стерильном физ. растворе
ЛР-13	Выделение чистой культуры из одной клетки. Капельный метод Линднера.	Учебная аудитория	Микроскопы, чашки Петри с МПА, взвесь микроорганизмов в стерильном физ. растворе
ЛР-14	Культуральные свойства микроорганизмов	Учебная аудитория	Чашки Петри с изолированными колониями бактерий, линейки, петли, спиртовки
ЛР-15-16	Определение внеклеточных ферментов	Учебная аудитория	Среды Гиса, тест на расщепление белков, стерильная среда с углеводом и индикатором, стерильные пробирки с пробками, исследуемая культура, стерильные пипетки, спиртовки, термостат
ЛР-17-18	Определение способности микроорганизмов к брожению	Учебная аудитория	Картофель, мел, пробирки, пипетки, водяная баня, раствор Люголя (I + KI), 5%-ный раствор FeCl <sub>3</sub> , предметные и покровные стекла, микроскопы, льняная солома, ножницы, 5%-ный раствор FeCl <sub>3</sub> , пинцеты, скальпели
ЛР-19	Превращение микроорганизмами органических и минеральных соедине-	Учебная аудитория	МПБ+3% пептона, жидкая среда Виноградского, алюминиевые шпатели, раствор Люголя, 10%-ый раствор хлорно-

	ний азота		го железа, цилиндры на 100 мл, колбы, почва, полоски красной лакмусовой и фильтровальной бумаги, раствор ацетата свинца, реактив Несслера, микроскопы, пипетки, покровные стекла, спиртовки.
ЛР-20	Роль бактерий в превращении соединений серы, железа и фосфора	Учебная аудитория	Жидкая среда с гипосульфитом натрия, колбы, речной ил, среда Ван-Ниля. Микроскопы, пипетки, покровные стекла, спиртовки.
ЛР-21	Коллоквиум	Учебная аудитория	
ЛР-22	Идентификация микроорганизмов с выделением в чистые культуры	Учебная аудитория	Коммерческие тест-системы для изучения биохимических свойств микроорганизмов, определители Берджи
ЛР-23-24	Идентификация микроорганизмов без выделения в чистые культуры методом ПЦР. Постановка реакции. Учёт результатов	Учебная аудитория	ПЦР-бокс для стерильных работ с электр. таймером и УФ-рециркулятором, твердотельный термостат для микропробирок, автоматические пипетки, амплификатор, микроцентрифуга, камера для электрофореза, трансиллюминатор с видеосистемой, источник питания
ЛР-25-26	Методы количественного учета микроорганизмов	Учебная аудитория	Чашки Петри с изолированными колониями бактерий, пробирки, шпатели Дригальского, культуры микроорганизмов, стандарты мутности, фотоэлектрокалориметры, спектрофотометр
ЛР-27-28	Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам	Учебная аудитория	Бумажные диски, пропитанные антибиотиками, суспензия клеток микроорганизмов, пробирки с 20 мл стерильной агаризированной среды, стерильные чашки Петри, термостат, линейки
ЛР-29	Коллоквиум	Учебная аудитория	
ЛР-30	Межмикробные взаимодействия	Учебная аудитория	Хлороформ, суточные культуры-продуценты бактериоцинов, чувствительные тест-штаммы. стерильные чашки Петри, штанген-циркуль, ли-

			нейки	
ЛР-31-32	Факторы вирулентности патогенных микроорганизмов	Учебная аудитория	Кровяной МПА в чашках Петри, стерильная плазма кролика (человека), культуры <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , питательный агар с 12% цитрированной плазмы, чашки Петри с ЖСА, бактериологические петли, спиртовки	
ЛР-33	Хранение микроорганизмов	Учебная аудитория	Среда СТА, пробирки, пенициллиновые пузырьки, масло	
ЛР-34	Итоговое занятие	Учебная аудитория		

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором специализированной мебели: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов и набором демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: стационарный проектор EPSON TV FК, ноутбук, средства звуковоспроизведения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и набором демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: переносной проектор NEC NP-215, ноутбук, средства звуковоспроизведения. Микроскопы бинокулярные ХSP-103P, колориметр КФК, центрифуга К-24, стол инструментальный, прибор Кротова, мешалка магнитная ММ-5, РН-метр-150 м, аппарат «Анаэрозат», весы лабораторные ВЛКТ-500, аппарат Флоринского, насос (Камовского), стерилизатор, стол инструментальный, термостат суховоздушный, ультратермостат ТС-80М, шкаф медицинский, электроплита, аквадистиллятор ДЭ-25, бидистиллятор стеклянный типа БС, холодильник «Апшерон», стерилизатор ГК-100-3 М, стерилизатор ГК-100-3, шкаф сухожаровой, центрифуга ОПН-3, автоматическое промывочное устройство для планшетов STAT FAX 2600, автоматические пипетки, микродозаторы 8-канальные, амплификатор мультиплекс МС-2, встряхиватель (смеситель медицинский), иммуноферментный анализатор STAT FAX 2100, миницентрифуга/вортекс «Микроспин», отсасыватель медицинский ОМ-1, принтер Epson LX300, ПЦР-бокс для стерильных работ с электронным таймером, рабочая станция для ПЦР - настенный бокс с УФЛ, термостат для микропробирок (Биокон), холодильник Exqvisit, центрифуга для микропробирок Minispin, шейкер ST-3, штативы, автоматические пипетки, источник постоянного тока (Эльф-4), камера для горизонтального электрофореза, компьютер для работы с видеосистемой, трансиллюминатор с видеосистемой, штативы, центрифуга РС-6, гигрометр психрометрический, шкаф медицинский.

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



тов), 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", IPRbooks, 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: \_\_\_\_\_

Т.М. Пашкова