

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.13 Микробиология**

**Направление подготовки (специальность): 35.03.04 Агрономия**

**Профиль подготовки (специализация): Агрономия**

**Квалификация выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: заочная**

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Микробиология» являются:

- сформировать знания по основам общей и сельскохозяйственной микробиологии;
- уметь использовать полученные знания для решения практических задач сельскохозяйственного производства.

## 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-5	Программа среднего общего (полного) образования
ОПК-5	Ботаника

**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)

## 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- готовностью использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции.	1 этап: знать превращение микроорганизмами углерода, азота и других элементов в природе. 2 этап: микробиологические принципы хранения и переработки сельскохозяйственной продукции и заготовки кормов.	1 этап: уметь различать биопрепараты и микробиологические удобрения. 2 этап: уметь правильно применять микробиологические удобрения в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур, биопрепараты - в процессах заготовки кормов.	1 этап: иметь навыки проведения морфологических исследований микроорганизмов. 2 этап: иметь навыки оценки эффективности микробиологических удобрений в технологиях возделывания культур; определения микробиологических показателей, характеризующих качество кормов.

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Микробиология» составляет 3 зачетных единиц (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 № 3		Семестр № 4	
				КР	СР	КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Лекции (Л)	6	-	4	-	2	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	8	-	4	-	4	-
3	Практические занятия (ПЗ)	2	-	-	-	2	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) – контрольная работа	-	26	-	10	-	16
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	-	64	-	34	-	30
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	-	-	-	-	-
11	Промежуточная аттестация	2	-	-	-	2	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	-		зачет	
13	Всего	18	90	8	44	10	46

## 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 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</b> Общая микробиология.	3	2	2	-	-	-	x	6	19	-	x	ОПК-5
1.1.	<b>Тема 1</b> Систематика, морфология и размножение бактерий.	3	-	2	-	-	-	x	2	6	-	x	ОПК-5
1.2.	<b>Тема 2</b> Генетика микроорганизмов.	3	1	-	-	-	-	x	2	6	-	x	ОПК-5
1.3	<b>Тема 3</b> Микроорганизмы и окружающая среда.	3	1	-	-	-	-	x	2	7	-	x	ОПК-5
2.	<b>Раздел 2</b> Энергетические процессы в микробной клетке.	3	2	2	-	-	-	x	4	15	-	x	ОПК-5
2.1.	<b>Тема 4</b> Обмен веществ и энергии у микроорганизмов.	3	2	-	-	-	-	x	4	5	-	x	ОПК-5
2.2.	<b>Тема 5</b>	3	-	2	-	-	-	x	4	10	-	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 задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Превращение микроорганизмами соединений углерода и азота.												
3.	Контактная работа	3	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	х
4.	Самостоятельная работа	3	-	-	-	-	-	-	10	34	-	-	х
5.	Объем дисциплины в семестре	3	4	4	-	-	-	-	10	34	-	-	х
6.	Раздел 3 Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии почв.	4	2	4	-	-	-	-	9	20	-	х	ОПК-5
6.1.	Тема 6 Влияние агроприёмов на почвенные микроорганизмы.	4	1	2	-	-	-	-	4	10	-	х	ОПК-5
6.2.	Тема 7 Взаимоотношения почвенных микроорганизмов и растений. Микробиологические земледобрительные препараты и средства защиты растений.	4	1	2	-	-	-	-	5	10	-	х	ОПК-5
7.	Раздел 4	4	-	-	2	-	-	-	7	10	-	-	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 задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Сельскохозяйственная микробиология												
7.1.	Тема 8 Микробиология кормов.	4	-	-	2	-	-	-	7	10	-		ОПК-5
8.	Контактная работа	4	2	4	2	-	-	-	-	-	-	2	х
9.	Самостоятельная работа	4	-	-	-	-	-	-	16	30	-	-	х
10.	Объем дисциплины в семестре	4	2	4	2	-	-	-	16	30	-	2	х
11.	Всего по дисциплине	х	6	8	2	-	-	-	26	64	-	2	х

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Генетика микроорганизмов.	1
	Микроорганизмы и окружающая среда.	1
Л-2	Обмен веществ и энергии у микроорганизмов.	2
Л-3	Влияние агроприёмов на почвенные микроорганизмы	1
	Взаимоотношения почвенных микроорганизмов и растений. Микробиологические земледобрильные препараты и средства защиты растений.	1
Итого по дисциплине		6

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Знакомство с микробиологической лабораторией. Микроскоп и техника микроскопирования. Питательные среды и методы стерилизации. Учет численности бактерий в воздухе (закладка опыта). Масляно-кислое брожение и брожение пектиновых веществ (закладка опыта). Морфология плесневых грибов и дрожжей.	2
ЛР-2	Анализ заложенных опытов. Молочно-кислое и спиртовое брожение (приготовление и анализ препаратов).	2
ЛР-3	Закладка опыта для изучения аммонификации мочевины, нитрификации, азотфиксации. Закладка опыта на тему: «Силосование кормов» и «Микрофлора зерна».	2
ЛР-4	Анализ и оформление заложенных опытов.	2
Итого по дисциплине		8

### 5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Определение кислотности силоса.	2
Итого по дисциплине		2

**5.2.4 – Темы семинарских занятий - учебным планом не предусмотрены**

**5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) - учебным планом не предусмотрены**

**5.2.6 Темы рефератов - рабочей программой дисциплины не предусмотрены**

**5.2.7 Темы эссе – рабочей программой дисциплины не предусмотрены**

**5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий:** для студентов заочного обучения индивидуальным домашним заданием является выполнение контрольной работы.

Контрольная работа включает в себя выполнение семи заданий, из разных разделов дисциплины, в соответствии с двумя последними цифрами шифра зачетной книжки. Таблица распределения вопросов по вариантам контрольной работы представлена в приложении 1.

#### **Вопросы контрольной работы**

1. Современные достижения микробиологической биотехнологии и внедрение их в практику сельского хозяйства.
2. Разнообразие микроорганизмов, их роль в природе и сельскохозяйственном производстве.
3. Описательный период развития микробиологии. Работы А. ван Левенгука, Д. С. Самойловича, М. М. Тереховского.
4. Физиологический период развития микробиологии. Открытия Л. Пастера.
5. Биохимический период развития микробиологии. Задачи микробиологии.
6. Основные методы изучения микроорганизмов.
7. Развитие микробиологической науки в России. Значение работ Д. И. Ивановского, И. И. Мечникова, Л. С. Ценковского, Н. Ф. Гамалеи и других ученых.
8. Значение микробиологии для сельского хозяйства и практической деятельности агронома.
9. Биопрепараты - микробиологические удобрения (азотобактерин, нитрагин, фосфобактерин, ризоторфин).
10. Микробиологические препараты для защиты растений (эндобактерин, боверин, дендробацилин, триходермин).
11. Биопрепараты для кормопроизводства (кормовые дрожжи, ферменты, витамины, антибиотики), их применение.
12. Особенности строения мицелия, размножение, физиологические особенности мицелиальных грибов, их значение в природе и сельскохозяйственном производстве.
13. Бактерии: морфологические формы, движение, спорообразование, размножение.
14. Актиномицеты: морфологические особенности, размножение, значение в природе и сельскохозяйственном производстве.
15. Дрожжи: морфологические особенности, размножение, значение в природе, сельском хозяйстве, промышленности.
16. Рост и размножение прокариот, фазы роста и развития бактерий на питательной среде. Представить график.
17. Организмы неклеточной структуры, их строение, основные свойства. Роль работ Д. И. Ивановского.
18. Особенности иммерсионной системы микроскопа. Методика приготовления бактериальных препаратов.
19. Организация генетического аппарата у микроорганизмов, их фенотипическая изменчивость.
20. Мутации, их разновидности. Мутагенные факторы. Генетические рекомбинации бактерий.
21. Методы селекции микроорганизмов. Получение ценных форм микроорганизмов для сельского хозяйства.
22. Влияние температуры на жизнедеятельность микроорганизмов. Практическое использование действия высоких и низких температур.
23. Влияние влажности и различных концентраций солей на развитие микроорганизмов. Тургор, плазмолиз, плазмолизис. Практическое использование этих знаний.



24. Влияние кислорода на жизнедеятельность микроорганизмов. Классификация микроорганизмов по отношению к кислороду. Использование этих знаний в практической деятельности.
25. Влияние кислотности среды на развитие микроорганизмов. Практическое использование.
26. Химические факторы, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов. Практическое использование.
27. Стерилизация. Методы стерилизации сухим жаром, кипячение, пастеризация, стерилизация текучим паром под давлением в автоклаве. Стерилизация текучим паром. Кипятильник Коха. Прокаливание.
28. Симбиоз, метабиоз. Сущность этих отношений. Примеры этих взаимоотношений среди микроорганизмов и между микроорганизмами и растениями.
29. Антагонизм, его сущность, конкретные примеры. Использование антагонистов в сельском хозяйстве.
30. Паразитизм. Хищничество. Их сущность, конкретные примеры. Использование этих знаний в защите растений.
31. Химический состав клеток микроорганизмов. Механизмы поступления питательных веществ в клетку.
32. Классификация микроорганизмов по способам питания. Сущность автотрофного и гетеротрофного питания. Сапрофиты и паразиты. Привести конкретные примеры.
33. Фотоавтотрофы и хемоавтотрофы. Основные представители, их морфологические и физиологические особенности, значение. Роль работ С. Н. Виноградского в изучении этих микроорганизмов.
34. Питательные среды. Приготовление МПБ, МПА.
35. Роль ферментов в жизнедеятельности микробной клетки. Классификация ферментов. Экзо- и эндоферменты. Практическое использование микробных ферментов.
36. Способы получения энергии для жизнедеятельности микроорганизмов. Аэробное, анаэробное дыхание, неполное окисление органических веществ, брожение.
37. Биосинтез мономеров микробной клетки. Использование в микробной биотехнологии явления сверхсинтеза различных веществ.
38. Спиртовое брожение: возбудители (дать рисунок), их морфологические и физиологические особенности, динамика процесса, значение.
39. Молочнокислое брожение: химизм, морфологические и физиологические особенности возбудителей (дать рисунок), использование их для приготовления кисломолочных продуктов.
40. Квашение овощей и плодов, силосование и сенажирование кормов, как приемы консервирования, основанные на молочнокислом брожении. Методы регулирования.
41. Маслянокислое брожение: характерные особенности и свойства возбудителей (дать рисунок), химизм процесса, значение.
42. Процессы брожения, вызываемые бактериями рода *Clostridium*. Маслянокислое и ацетонобутиловое брожение. Значение в природе, сельском хозяйстве и промышленности.
43. Пектиновое брожение: характеристика возбудителей (дать рисунок), химизм процесса, значение в первичной обработке лубоволокнистых растений.
44. Микроорганизмы, разрушающие клетчатку, лигнин: особенности процесса в аэробных и анаэробных условиях, характеристика возбудителей, значение этих процессов для сельского хозяйства.
45. Неполное окисление углеводов в уксусную и другие органические кислоты. Возбудители, химизм. Использование этих процессов в производстве.

46. Пропионовокислородное брожение: характеристика возбудителей (дать рисунок), химизм процесса, использование пропионовокислых бактерий в сыроделии и для получения витамина В<sub>12</sub>.
47. Использование микроорганизмами источников азота, фосфора, серы. Физиологическая роль этих элементов в микробной клетке.
48. Аммонификация белковых веществ и мочевины: микроорганизмы, характеристика возбудителей, химизм, методы регулирования процесса в почве и при хранении навоза.
49. Процесс нитрификации: морфологические и физиологические особенности возбудителей, динамика процесса, значение нитрификации в почве и при хранении навоза. Роль работ С. Н. Виноградского.
50. Энергетика 1 и 2 фаз нитрификации. Гетеротрофная нитрификация. Работы Е.Н.Мишустина по гетеротрофной нитрификации.
51. Процесс денитрификации: химизм, возбудители, особенности энергетического обмена, значение этого процесса в обеднении почвы азотом, методы регулирования агротехническими приемами.
52. Биологическая фиксация молекулярного азота: сущность процесса, история изучения вопроса.
53. Аэробные свободноживущие азотфиксирующие микроорганизмы, их биологические особенности, значение и практическое использование.
54. Анаэробные азотфиксирующие микроорганизмы (на примере *Clostridium pasteurianum*): морфологические и физиологические свойства, влияние почвенных факторов на их жизнедеятельность.
55. Клубеньковые бактерии. Сущность симбиоза. Специфичность, вирулентность, активность (эффективность), конкурентоспособность. Цикл развития. Влияние внешних факторов на их развитие. Значение.
56. Мобилизация и иммобилизация азота. Методы регулирования трансформации азотных соединений в почве.
57. Участие микроорганизмов в круговороте серы. Процессы минерализации органических соединений серы, сульфификация, десульфификация, характеристика возбудителей, условия, определяющие их развитие. Значение превращений серы в природе и для сельского хозяйства.
58. Превращение микроорганизмами органических соединений фосфора. Роль микроорганизмов в переводе недоступных минеральных соединений фосфора в доступные для растений. Значение этих процессов для земледелия.
59. Роль микроорганизмов в превращении соединений железа. Морфологические и физиологические особенности возбудителей, их значение.
60. Использование микроорганизмов для получения кормового белка и незаменимых аминокислот, витаминов и ферментов.
61. Микроорганизмы, продуцирующие антибиотические вещества, их характеристика. Использование антибиотиков в защите растений и в животноводстве.
62. Пищевые и кормовые отравления, вызываемые токсинами микробного происхождения. Микотоксикозы, методы предупреждения.
63. Основные направления исследований в почвенной микробиологии. Роль российских ученых в становлении почвенной микробиологии (П. А. Костычев, Д. И.Ивановский, С. Н. Виноградский, В.Л. Омелянский, Б. Л. Исаченко, Н. А. Красильников и другие).
64. Общая характеристика методов изучения состава и численности почвенных микроорганизмов. Методы определения суммарной биохимической активности почвенной микрофлоры.
65. Роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе.
66. Роль микроорганизмов в формировании и разрушении перегноя.
67. Воздушный режим почвы как фактор, определяющий направленность

микробиологических процессов в почве.

68. Влияние кислотности на микрофлору почвы, методы регулирования.
69. Влияние температуры и влажности на жизнедеятельность микроорганизмов почвы.
70. Влияние механического состава на деятельность почвенных микроорганизмов.
71. Роль биологического фактора в формировании ценозов почвы. Типы взаимоотношений микроорганизмов.
72. Количественный и качественный состав микрофлоры разных типов почв. Привести цифровые данные.
73. Характеристика основных групп почвенных микроорганизмов (зимогенная, автохтонная, олиготрофная и автотрофная).
74. Влияние обработки почвы на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов и степень минерализации органических веществ.
75. Активизация деятельности почвенной микрофлоры мелиоративными мероприятиями.
76. Роль биологического азота в земледелии.
77. Качественный и количественный состав микроорганизмов навоза и микробиологические процессы, происходящие при заготовке органических удобрений.
78. Влияние минеральных удобрений на состав микрофлоры и плодородие почвы.
79. Влияние органических удобрений на почвенную микрофлору и плодородие почвы.
80. Влияние пестицидов на почвенную микрофлору. Факторы, определяющие скорость разложения пестицидов в почве.
81. Влияние севооборотов на почвенную микрофлору и плодородие почвы.
82. Корневая и прикорневая микрофлора и ее влияние на растение.
83. Эпифитная микрофлора, ее состав и значение в сохранении урожая.
84. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями.
85. Взаимоотношения между организмами: трофическая и аллелохимическая природа взаимосвязи.
86. Применение бактериальных удобрений как способ активизации полезной почвенной микрофлоры и повышения продуктивности растений.
87. Микоризация растений.
88. Микробиологические средства защиты растений. Преимущества микробиологического метода борьбы перед химическим.
89. Биопрепараты в защите растений от вредных насекомых. Препараты бактериального, грибного и вирусного происхождения.
90. Явление антагонизма. Антибиотики и их применение в растениеводстве.
91. Биопрепараты в защите растений от возбудителей заболеваний.
92. Гиббереллин и его использование.
93. Микробиологические процессы, происходящие при сушке сена и продуктов сельского хозяйства.
94. Микробиологические процессы, происходящие при силосовании кормов, их регулирование.
95. Сенажирование кормов. Микробиологические процессы при созревании сенажа.
96. Методы регулирования микрофлоры при холодном и горячем способах силосования.
97. Использование антибиотиков в кормлении животных.
98. Использование биотехнологии в сельском хозяйстве.
99. Распространение микроорганизмов в воде. Микробиологические показатели загрязненности воды. Способы обеззараживания воды.
100. Микрофлора воздуха, пути загрязнения воздуха микроорганизмами. Распространение возбудителей инфекционных заболеваний через воду и воздух.

Приложение 1. Таблица распределения вопросов по вариантам контрольной работы

Вариант	Номера вопросов	Вариант	Номера вопросов
1	2	3	4
00	2,19,30,47,59,72,81	01	4,20,35,49, 61,76,83
02	1,16,34,51,64,82,90	03	6,22,40,53,65,71,84
04	9,18,36,44,62,78,86	05	12,21,37,47,59,72,89
06	3,22,43,50,67,78,91	07	7,20,33,49,61,75,84
08	10,23,45,52,66,71,92	09	2,17,29,46,62,80,93
10	5,17,33,49,63,80,85	11	6,21,36,50,66,79,88
12	10,23,39,48,59,72,81	13	3,15,41,52,66,76,87
14	8,25,32,57,69,88,97	15	2,17,39,54,70,83,94
16	9,25,38,48,64,79,100	17	5,19,40,46,58,74,88
18	13,25,39,51,66,78,94	19	11,27,35,47,58,73,96
20	7,23,34,47,58,75,92	21	8,24,41,53,67,77,89
22	5,17,33,45,60,78,99	23	12,27,37,54,67,79,97
24	4,19,31,55,64,77,85	25	7,15,33,46,61,84,98
26	13,29,36,55,71,82,96	27	8,24,32,49,62,80,95
28	1,15,31,57,68,85,96	29	14,22,38,48,60,82,99
30	1,18,31,45,61,71,82	31	2,15,32,42,62,76,88
32	11,25,42,55, 70,83,94	33	6,20,34,46,58,75,96
34	10,22,40,54,66,83,95	35	5,24,34,52,63,78,92
36	4,18,31,49,60,81,90	37	11,26,35,51,65,85,100
38	14,28,41,50,65,75,93	39	3,16,30,57,72,87,95
40	12,26,38,48,65,76,93	41	9,22,35,50,69,78,99
42	10,27,43,51,74,83,92	43	8,18,30,45,62,84,100
44	11,23,36,58,72,88,96	45	1,16,30,59,71,81,99
46	6,20,37,56,69,78,93	47	13,28,43,59,74,82,100
48	4,21,36,54,67,80,97	49	12,28,40,53,64,79,90
50	4,16,32,46,57,68,88	51	13,26,41,54,70,87,92
52	3,21,37,53,70,81,94	53	13,27,40,56,71,86,96
54	3,19,35,50,66,86,93	55	12,26,38,57,68,77,90
56	11,29,34,58,74,89,95	57	7,22,39,48,65,79,95
58	9,27,42,56,73,81,94	59	8,23,34,55,68,89,98
60	13,24,40,52,67,72,90	61	5,19,37,56,66,73,82
62	9,25,39,52,70,84,91	63	2,16,31,47,60,80,91
64	14,29,42,54,69,85,99	65	4,21,32,49,65,77,98
66	15,27,41,57,72,86,97	67	3,19,33,55,69,77,91
68	13,25,44,60,75,86,93	69	5,19,32,47,62,84,92
70	6,21,38,46,58,73,85	71	1,15,30,44,61,76,100
72	7,22,35,51,63,79,85	73	11,24,38,48,65,87,98
74	7,23,36,53,70,86,91	75	8,24,42,56,74,82,97
76	9,28,40,50,60,77,89	77	15,29,43,63,80,96,99
78	6,17,33,62,64,79,98	79	10,24,35,56,74,89,95
80	14,27,39,55,71,89,99	81	8,20,31,45,60,74,89
82	10,26,37,54,68,77,90	83	5,16,30,43,51,59,73
84	14,26,41,53,67,91,100	85	6,20,38,48,64,76,94
86	14,28,42,55,73,87,99	87	4,23,36,51,68,83,100

88	12,26,37,59,69,88,96	89	11,20,31,49,63,89,100
90	2,18,29,43,64,75,81	91	12,28,42,50,65,87,91
92	3,17,34,47,63,75,93	93	9,21,33,45,61,76,87
94	1,18,32,44,57,69,83	95	10,25,39,52,67,80,94
96	2,17,41,53,70,81,90	97	14,27,44,56,68,84,92
98	7,18,30,47,61,73,98	99	1,16,29,45,62,86,93

### 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Систематика, морфология и размножение бактерий.	История развития микробиологии.	6
2.	Генетика микроорганизмов.	Практическое значение генной инженерии в микробиологии.	6
3.	Микроорганизмы и окружающая среда.	Действие биотических и абиотических факторов окружающей среды на микроорганизмы.	7
4.	Обмен веществ и энергии у микроорганизмов.	Дыхательная цепь переноса электронов.	2
		Биосинтез отдельных веществ микробной клетки.	3
5.	Превращение микроорганизмами соединений углерода и азота.	Процессы брожения, вызываемые бактериями рода <i>Clostridium</i> и энтеробактериями.	4
		Разложение целлюлозы и других органических веществ микроорганизмами. Возбудители, химизм, значение.	3
		Биологическая фиксация молекулярного азота.	3
6.	Влияние агроприёмов на почвенные микроорганизмы	Микроорганизмы почвы, методы определения их состава и активности.	10
7.	Взаимоотношения почвенных микроорганизмов и растений. Микробиологические земледобрильные препараты и средства защиты растений.	Микробные земледобрильные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве.	10
8.	Микробиология кормов	Биоконверсия (превращение микроорганизмами растительного сырья).	10
Итого по дисциплине			64

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

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

1. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. – М.: Издательский Центр «Академия», 2006. – 464с.

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

1. Коростелева, Л. А. Основы экологии микроорганизмов [Текст] : учебное пособие / Л. А. Коростелева, А. Г. Коцаев. - Санкт-Петербург : Изд-во "Лань", 2013. - 240 с.

2. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.

3. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. – М.: Дрофа, 2005.- 445 с.

4. Современная микробиология. Прокариоты./под ред. Ленгелера И., Дрекса Г., Шлегеля Г. М. – М.: Мир, 2005, т. 1,2 - 1120 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;
- методические указания по выполнению практических (семинарских) работ.

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

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий (контрольной работы);

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

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.

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

1. ЭБС IPRbooks, [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
2. ЭБС Издательства «Лань», [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
3. ЭБС Юрайт, [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

## **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	Знакомство с микробиологической лабораторией. Микроскоп и техника микроскопирования. Питательные среды и методы стерилизации. Учет численности бактерий в воздухе (закладка опыта). Масляно-кислое брожение и брожение пектиновых веществ (закладка опыта). Морфология плесневых грибов и дрожжей.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Микроскопы «Биолам», микроскоп тринокулярный биологический, плакаты, кристаллизаторы, спиртовки, пеналы с принадлежностями, термостат, чашки Петри, этикетки, плакаты.	JoliTest (JRun, JEditor, 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.
ЛР-2	Анализ заложенных опытов. Молочно-кислое и спиртовое брожение (приготовление и анализ препаратов).		Мультимедиапроектор, ноутбук, экран, микроскопы «Биолам», наглядный материал, пеналы с принадлежностями, спиртовки, спички, кристаллизаторы.	
ЛР-3	Закладка опыта для изучения аммонификации мочевины, нитрификации, азотфиксации. Закладка опыта на тему: «Силосование кормов» и «Микрофлора зерна».		Пеналы с принадлежностями, термостат, штатив с пробирками, пипетки, колбы, мерные стаканы.	
ЛР-4	Анализ и оформление заложенных опытов.		Микроскопы «Биолам», плакаты, наглядный материал, пеналы с принадлежностями, чашки Петри, альбомы по микробиологии.	

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью 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", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

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 35.03.04 «Агрономия», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 4 декабря 2015 г. № 1431.

Разработала: \_\_\_\_\_ О.Г. Павлова