

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.13 Микробиология

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Профиль подготовки: Агрономия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

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: превращение микроорганизмами углерода, азота и других элементов в природе; 2 этап: микробиологические принципы хранения и переработки сельскохозяйственной продукции и заготовки кормов	1 этап: различать биопрепараты и микробиологические удобрения; 2 этап: правильно применять микробиологические удобрения в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур, биопрепараты - в процессах заготовки кормов	1 этап : навыки проведения морфологических исследований микроорганизмов; 2 этап: 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 (180 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	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	16	-	16	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	28	-	28	-
3	Практические занятия (ПЗ)	4	-	4	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	5	-	5
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	6	-	6
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	-	17	-	17
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	30	-	30
11	Промежуточная аттестация	2	-	2	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет	
13	Всего	50	58	50	58

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.	Раздел 1 Общая микробиология.	3	6	6	2	-	-	x	1,5	4,2	7,5	x	ОПК-5
1.1.	Тема 1 Систематика, морфология и размножение бактерий.	3	2	4	2	-	-	x	0,5	1,6	2,5	x	ОПК-5
1.2.	Тема 2 Генетика микроорганизмов.	3	2	-	-	-	-	x	0,5	1,6	2,5	x	ОПК-5
1.3	Тема 3 Микроорганизмы и окружающая среда.	3	2	2	-	-	-	x	0,5	1,0	2,5	x	ОПК-5
2.	Раздел 2 Энергетические процессы в микробной клетке.	3	4	6	2	-	-	x	1,5	5,8	7,0	x	ОПК-5
2.1.	Тема 4 Обмен веществ и энергии у микроорганизмов.	3	2	2	2	-	-	x	0,7	2,0	1,9	x	ОПК-5
2.2.	Тема 5	3	2	4	-	-	-	x	0,8	3,8	5,1	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.	Раздел 3 Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии почв.	3	4	8	-	-	-	5	1,5	4,0	9,5	x	ОПК-5
3.1.	Тема 6 Влияние агроприёмов на почвенные микроорганизмы.	3	2	4	-	-	-	x	0,7	2,0	4,8	x	ОПК-5
3.2.	Тема 7 Взаимоотношения почвенных микроорганизмов и растений. Микробиологические земледобрительные препараты и средства защиты растений.	3	2	4	-	-	-	5	0,8	2,0	4,7	x	ОПК-5
4.	Раздел 4 Сельскохозяйственная микробиология	3	2	8	-	-	-	x	1,5	3	6	2	ОПК-5
4.1.	Тема 8 Микробиология кормов.	3	2	8	-	-	-	x	1,5	3	6	2	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
5.	Контактная работа	3	16	28	4	-	-	х	-	-	-	2	х
6.	Самостоятельная работа	3	-	-	-	-	-	5	6	17	30	-	х
7.	Объем дисциплины в семестре	3	16	28	4	-	-	5	6	17	30	2	х
8.	Всего по дисциплине	х	16	28	4	-	-	5	6	17	30	2	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Систематика, морфология и размножение бактерий.	2
Л-2	Генетика микроорганизмов.	2
Л-3	Микроорганизмы и окружающая среда.	2
Л-4	Обмен веществ и энергии у микроорганизмов.	2
Л-5	Превращение микроорганизмами соединений углерода и азота.	2
Л-6	Влияние агроприёмов на почвенные микроорганизмы	2
Л-7	Взаимоотношения почвенных микроорганизмов и растений. Микробиологические земледобрильные препараты и средства защиты растений.	2
Л-8	Микробиология кормов.	2
Итого по дисциплине		16

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. Освоение техники приготовления препаратов для микроскопии. Питательные среды и методы стерилизации. Учет численности бактерий в воздухе (закладка опыта).	2
ЛР-2	Письменный опрос №1 «Методы микробиологических исследований». Определение качественного состава микроорганизмов. Форма бактериальных клеток.	2
ЛР-3	Коллоквиум №1 по теме «Морфология, систематика и генетика микроорганизмов».	2
ЛР-4	Морфология плесневых грибов и дрожжей.	2
ЛР-5	Питание микроорганизмов (часть 2) – закладка опыта. Письменный опрос №2 «Морфология плесневых грибов и дрожжей».	2
ЛР-6	Анализ опыта и коллоквиум №2 по теме: «Энергетические процессы в микробной клетке».	2
ЛР-7	Молочно-кислое и спиртовое брожение (приготовление и анализ препаратов).	2
ЛР-8	Масляно-кислое брожение и брожение пектиновых веществ (закладка опыта). Письменный опрос № 3 «Химизм и возбудители основных процессов брожения».	2
ЛР-9	Анализ и оформление опытов по масляно-кислому брожению и брожению пектиновых веществ. Закладка опыта для изучения аммонификации мочевины, нитрификации, азотфиксации.	2
ЛР-10	Анализ опыта по аммонификации мочевины нитрификации, азотфиксации. Коллоквиум №3 по	2

	теме: «Превращение микроорганизмами соединений углерода и азота».	
ЛР-11	Закладка опыта на тему: «Силосование кормов» и «Микрофлора зерна». Защита словаря микробиологических терминов.	2
ЛР-12	Анализ и оформление заложенных опытов. Защита альбомов.	2
ЛР-13	Коллоквиум №4 на тему «Сельскохозяйственная микробиология».	2
ЛР-14	Защита рефератов. Зачет.	2
Итого по дисциплине		28

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Количественный учет бактерий в воздухе.	2
ПЗ-2	Питание микроорганизмов.	2
Итого по дисциплине		4

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:

1. Взаимоотношение микроорганизмов и растений.
2. Микрофлора зоны корня и её влияние на растение.
3. Корневые клубеньки и микориза.
4. Эпифитная микрофлора растений.
5. Развитие на растениях токсигенных грибов.
4. Микробные земледобрильные препараты и их эффективность.
5. Инокуляция бобовых растений клубеньковыми бактериями.
6. Использование препарата Азотобактерина.
7. Фосфоробактерин и его эффективность.
8. Использование «силикатных» бактерий.
9. Препарат «АМБ».
10. Микоризация растений.
13. Использование явления антагонизма и микробных метаболитов для защиты растений и стимуляции их роста.
14. Микробы-антагонисты и их использование для защиты растений.
15. Использование микробных препаратов для борьбы с насекомыми-вредителями сельскохозяйственных культур.
16. Стимуляция роста растений биологически активными веществами.
17. Процессы, происходящие при сушке сена и других кормов.
18. Микробиология силосования и сенажирования кормов.
19. Синтез кормового белка и аминокислот.
20. Синтез микроорганизмами витаминов и ферментов.
21. Использование антибиотиков в кормлении животных.
22. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве.
23. Биоконверсия целлюлозно-лигнинных материалов.
24. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии.
25. Аэробная микробиологическая очистка сточных вод.

26. Анаэробная микробиологическая очистка сточных вод.
27. Микробиология твердых отходов.
28. Генетический аппарат у прокариот. Модификации, мутации и рекомбинации.
29. Генетические рекомбинации у прокариот - трансформация, трансдукция, конъюгация.
30. Генная инженерия в микробиологии. Получение ценных форм микроорганизмов для сельского хозяйства и промышленности.
31. Зависимость микроорганизмов от водного режима среды.
32. Влияние температуры на микроорганизмы. Мезофиллы, психрофилы, термофилы.
33. Влияние кислотности среды на развитие микроорганизмов.
34. Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы и анаэробы.
35. Влияние давления, химических веществ, радиации на микроорганизмы.
36. Различие реакций вегетативных клеток и эндоспор бактерий на внешние воздействия.
37. Типы взаимоотношений: нейтрализм, мутуализм, метабиоз, симбиоз, антагонизм (паразитизм, хищничество).
38. Хищные бактерии и грибы.
39. Практическое использование симбиоза и антагонизма в сельском хозяйстве и медицине.
40. Биологическое связывание фосфора.
41. Сульфификация и десульфификация в природе.
42. Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в превращениях железа, марганца, алюминия.
43. Биоконверсия бытовых отходов и отходов животноводческих хозяйств (ферм) микроорганизмами.
44. Метанобразующие бактерии и получение высокоэффективных органических удобрений и биогаза как источника энергии.
45. Изменение состава микроорганизмов почвы при внесении в него навоза, компостов, сидератов, соломы.
46. Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса.

5.2.7 Темы эссе – рабочей программой дисциплины не предусмотрены

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий:

- ИДЗ-1. Заполнить словарь микробиологических терминов по теме «Общая микробиология».
- ИДЗ-2. Оформить альбом по теме «Общая микробиология».
- ИДЗ-3. Словарь микробиологических терминов по теме «Питание микроорганизмов».
- ИДЗ-4. Оформить альбом по теме «Питание микроорганизмов».
- ИДЗ-5. Словарь микробиологических терминов по теме «Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии почвы».
- ИДЗ-6. Оформить альбом по теме «Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии почв».
- ИДЗ-7. Словарь микробиологических терминов по теме «Сельскохозяйственная микробиология».
- ИДЗ-8. Оформить альбом по теме «Сельскохозяйственная микробиология».

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.	1,6

2.	Генетика микроорганизмов.	Практическое значение генной инженерии в микробиологии.	1,6
3.	Микроорганизмы и окружающая среда.	Действие биотических и абиотических факторов окружающей среды на микроорганизмы.	1,0
4.	Обмен веществ и энергии у микроорганизмов.	Дыхательная цепь переноса электронов.	1,0
		Биосинтез отдельных веществ микробной клетки.	1,0
5.	Превращение микроорганизмами соединений углерода и азота.	Процессы брожения, вызываемые бактериями рода Clostridium и энтеробактериями.	1,0
		Разложение целлюлозы и других органических веществ микроорганизмами. Возбудители, химизм, значение.	1,3
		Биологическая фиксация молекулярного азота.	1,5
6.	Влияние агроприёмов на почвенные микроорганизмы	Микроорганизмы почвы, методы определения их состава и активности.	2,0
7.	Взаимоотношения почвенных микроорганизмов и растений. Микробиологические земледобрительные препараты и средства защиты растений.	Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве.	2,0
8.	Микробиология кормов	Биоконверсия (превращение микроорганизмами растительного сырья).	3,0
Итого по дисциплине			17,0

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. Кощаев. - 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;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;

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
2. ЭБС Издательства «Лань», www.e.lanbook.com
3. ЭБС Юрайт, 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. Освоение техники приготовления	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Микроскопы «Биолам», микроскоп тринокулярный биологический, плакаты, кристаллизаторы, спиртовки, пеналы с	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для

	препаратов для микроскопии. Питательные среды и методы стерилизации. Учет численности бактерий в воздухе (закладка опыта).		принадлежностями, термостат, чашки Петри, этикетки, плакаты.	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	Письменный опрос №1 «Методы микробиологических исследований». Определение качественного состава микроорганизмов. Форма бактериальных клеток.		Микроскопы «Биолам», микроскоп тринокулярный биологический, атлас бактерий, чашки Петри, пеналы с принадлежностями, спиртовки, масленки с кедровым маслом, кристаллизаторы, плакаты.	
ЛР-3	Коллоквиум №1 по теме «Морфология, систематика и генетика микроорганизмов».		Тестовый материал по теме: «Морфология, систематика и генетика микроорганизмов».	
ЛР-4	Морфология плесневых грибов и дрожжей.		Микроскопы «Биолам», микроскоп тринокулярный биологический, наглядный материал, пеналы с принадлежностями, спиртовки, масленки с кедровым маслом, кристаллизаторы, плакаты.	
ЛР-5	Питание микроорганизмов (часть 2) – закладка опыта. Письменный опрос №2 «Морфология плесневых грибов и дрожжей»		Пеналы с принадлежностями, термостат, штатив с пробирками, пипетки, колбы, мерные стаканы.	
ЛР-6	Анализ опыта и коллоквиум №2 по теме: «Энергетические процессы в микробной клетке».		Наглядный материал, плакаты. Тестовый материал по теме: «Энергетические процессы в микробной клетке»	
ЛР-7	Молочно-кислое и спиртовое брожение		Мультимедиапроектор, ноутбук, экран,	

	(приготовление и анализ препаратов).		микроскопы «Биолам», наглядный материал, пеналы с принадлежностями, спиртовки, спички, кристаллизаторы.	
ЛР-8	Масляно-кислое брожение и брожение пектиновых веществ (закладка опыта). Письменный опрос №3 «Химизм и возбудители основных процессов брожения».		Наглядный материал, электроплитка, скальпель, пробирки, вода, нитки, стакан, спички, термостат.	
ЛР-9	Анализ и оформление опытов по масляно-кислому брожению и брожению пектиновых веществ. Закладка опытов для изучения аммонификации мочевины, нитрификации, азотфиксации.		Микроскопы «Биолам», наглядный материал, пенал с принадлежностями, спички, кристаллизаторы, спиртовки, эрленмейеровские колбы ёмкостью 100мл., почва, термостат, стерильные чашки Петри.	
ЛР-10	Анализ опыта по аммонификации мочевины, нитрификации, азотфиксации. Коллоквиум №3 по теме: «Превращение микроорганизмами соединений углерода и азота».		Микроскопы «Биолам», плакаты, наглядный материал, пенал с принадлежностями, спички, кристаллизаторы, спиртовки, красная лакмусовая бумажка, краситель (фуксин). Тестовый материал по теме: «Превращение микроорганизмами соединений углерода и азота»	
ЛР-11	Закладка опытов на тему: «Силосование кормов» и «Микрофлора зерна». Защита словаря микробиологических терминов.		Мультимедиапроектор, ноутбук, экран, плакаты, фарфоровые ступки с пестиками, пенал с принадлежностями, спиртовки, стерильные колбы с пробками, чашки	

			Петри, пипетки, термостат, словарь микробиологических терминов.	
ЛР-12	Анализ и оформление заложенных опытов. Защита альбомов.		Микроскопы «Биолам», плакаты, наглядный материал, пеналы с принадлежностями, чашки Петри, альбомы по микробиологии.	
ЛР-13	Коллоквиум № 4 на тему «Сельскохозяйственная микробиология».		Тестовый материал по теме: «Сельскохозяйственная микробиология».	
ЛР-14	Защита рефератов. Зачет.		Мультимедиапроектор, ноутбук, экран, рефераты.	

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

