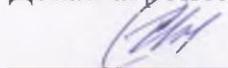


**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Алтайский государственный аграрный университет»**

СОГЛАСОВАНО:

Декан агрономического факультета



С.И. Завалишин

«21»

04

2016 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе



И.А. Косачев

«22»

04

2016 г.

Кафедра ботаники, физиологии растений и кормопроизводства

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МИКРОБИОЛОГИЯ»**

Направление подготовки

35.03.04 – «Агрономия»

Профили: «Защита растений», «Агробизнес»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Микробиология» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в:

2016 г. для очной формы обучения

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 17 от « 19 » \_04\_\_\_ 2016 г.

Зав. кафедрой  
д. с.-х. наук, доцент



---

В.С. Курсакова

Одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета протокол № 10 от 20. 04. 2016 г.

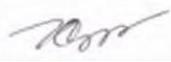
Председатель методической комиссии  
к. с.-х. н., доцент



---

О.М. Завалишина

Составители:  
д. с.-х. наук, зав. кафедрой



---

В.С. Курсакова

**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины  
«Почвенная микробиология»**

на 2017\_ -2018\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,  
протокол № 1 от 6.09. 2017 г.

Зав. кафедрой  
К.с.-х. н., доцент  Л.А. Ступина

Ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Список литературы
2. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Микробиология»
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

д.с.-х.н., профессор  В.С. Курсакова

Ученая степень, должность \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

Ученая степень, должность \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

Председатель методической комиссии:  
К.с.-х.н., доцент  О.М. Завалишина

Ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

«\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

на 201\_ -201\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,  
протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

Ученая степень, должность \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

Ученая степень, должность \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

Председатель методической комиссии:

Ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

«\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

на 201\_ -201\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,  
протокол № 1 от \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

Ученая степень, должность \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

Ученая степень, должность \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

Ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

«\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

на 201\_ -201\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,  
протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

Ученая степень, должность \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

Ученая степень, должность \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

Председатель методической комиссии:

Ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

«\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

## Оглавление

1.	Цель и задачи освоения дисциплины.....	5
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	6
3.	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	7
4.	Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	8
5.	Тематический план освоения дисциплины.....	8
6.	Образовательные технологии.....	11
7.	Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	12
7.1	Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости.....	13
7.2	Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации.....	20
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	26
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	28
10.	Приложения к программе дисциплины.....	30

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины** – формирование теоретических знаний и практических навыков по общей и сельскохозяйственной микробиологии, микробиологическим производствам продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.

**Задачами дисциплины** является изучение:

- основ общей микробиологии, экологии микроорганизмов;
- почвенной микробиологии, почвенных микроорганизмов и методов определения их состава и численности;
- микробиологической активности почв, методов её изучения, значение для определения плодородия почв;
- влияния агротехнических приемов на микрофлору почв, на направленность микробиологических процессов в почве;
- микробиологических превращений соединений азота, углерода и других элементов в почве и биосфере;
- микробиологических процессов подготовки органических удобрений, детоксикации ксенобиотиков микроорганизмами;
- микробиологических производств продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Микробиология» входит в базовую часть дисциплин блока 1 ОПОП ВО для направления подготовки «Агрономия», профили «Агробизнес» и «Защита растений» (уровень бакалавриата).

Микробиология – теоретическая основа многих агрономических наук, таких как почвоведение, земледелие, агрохимия, химическая и биологическая защита растений, растениеводство. В то же время изучение микробиологии базируется на знании таких дисциплин, как:

- ▲ физика
- ▲ неорганическая химия
- ▲ физическая и коллоидная химия
- ▲ органическая химия
- ▲ ботаника
- ▲ физиология и биохимия растений
- ▲ почвоведение

**Таблица 2.1. Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины**

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Ботаника	Анатомия и морфология растений Систематика растений
Неорганическая и аналитическая химия	Окислительно-восстановительные реакции Химическая кинетика и химическое равновесие. Вода. Растворы. Теория растворов. Теория электролитической диссоциации.
Органическая химия	Основные классы органических соединений.
Физиология и биохимия растений	Фотосинтез. Дыхание. Водный обмен. Химический состав растений.
Физика	Молекулярная физика. Оптика
Почвоведение	Органическое вещество почвы. Физические и химические свойства почв. Плодородие почв. Типы почв.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

**Таблица 3.1 Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Микробиология» по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»**

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Готовность использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции	ОПК - 5	<p>связь микробиологии с сельскохозяйственными науками, химией, физикой, математикой;</p> <p>- методы теоретических и экспериментальных исследований в микробиологии</p> <p>-почвенные микроорганизмы, методы определения их состава и численности, влияние технологических приемов на микробиологические процессы в почве, методы консервирования грубых и сочных кормов, плодов и овощей.</p> <p>-основы микробиологических методов исследования почв, растений, кормов, микробиологические основы повышения почвенного плодородия</p>	<p>- использовать знания основных законов химии, физики, математики при изучении биохимических процессов, совершаемых микроорганизмами в почве, при превращении соединений углерода, азота, фосфора и др. соединений микроорганизмами;</p> <p>-проводить микробиологический анализ силоса, сенажа, консервированных плодов и овощей, микробиологический анализ почвы;</p> <p>-определять численность зимогенной микрофлоры почв на различных питательных средах, биологическую активность почв, численность эпифитной микрофлоры.</p>	<p>экспериментальными методами исследования при проведении микробиологического анализа почв, кормов, продукции растениеводства;</p> <p>-основными методами микробиологической техники, навыками работы с микробными препаратами</p> <p>-методами определения численности и состава микрофлоры почв, растений и продуктов переработки с/х продукции.</p>

#### 4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

**Таблица 4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану по направлению подготовки «Агрономия» очной формы обучения, часов**

Вид занятий	Всего	в т. ч. по семестрам	
		4 семестр	
1. Аудиторные занятия, часов, всего	50	50	
в том числе:		18	
1.1. Лекции	18		
1.2. Лабораторные работы	32	32	
1.3. Практические (семинарские) занятия			
2. Самостоятельная работа, часов, всего	31	31	
в том числе:	19	19	
2.1. Самостоятельное изучение разделов			
2.2. Текущая самоподготовка	12	12	
2.3. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	27	27	
Итого часов (1+стр.2)	108	108	
Форма промежуточной аттестации	Э	Э	
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3	

#### 5. Тематический план изучения дисциплины

**Таблица 5.1 Тематический план изучения дисциплины, реализуемой по учебному плану по направлению подготовки «Агрономия» очной формы обучения**

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические	Самостоятельная	
4 семестр						
Раздел 1. Общая микробиология						
Введение.	1. Предмет, объекты, методы исследования. 2. История науки. 3. Задачи микробиологии в развитии с.-х. производства.	1	2		1	ЛР, ДЗ
Морфология прокариот.	1. Особенности строения прокариотных микроорганизмов, их отличие от эукариот. 2. Структура бактериальной клетки. 3. Морфология, размножение, рост и развитие прокариотных м-ов.	2	4		2	Т, ЛР, ДЗ, КЛ

Систематика прокариотических микроорганизмов.	1. Принципы классификации прокариот. 2. Современная классификация микроорганизмов. Окрашивание по Грамму. 3. Основные таксономические группы почвенных микроорганизмов.		2		3	ЛР, ДЗ, Т, КЛ
Влияние экологических факторов на развитие микроорганизмов. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими организмами.	1. Влияние влаги, температуры, рН-среды, аэрации и др. факторов на развитие разных групп микроорганизмов. 2. Способы стерилизации и дезинфекции. 3. Взаимоотношения между микроорганизмами. 4. Антибиотики	2	2		2	Т, АКР
Раздел 2. Физиология микроорганизмов						
Обмен веществ у микроорганизмов.	1. Понятие об анаболизме и катаболизме. 2. Питание микроорганизмов. Автотрофы и гетеротрофы. 3. Классификация типов питания. 4. Ферменты. 5. Типы энергетических процессов. Химизм дыхания и брожения.	2	2		4	ДЗ, КЛ
Роль микроорганизмов в круговороте углерода.	1. Спиртовое брожение. 2. Молочнокислородное брожение. 3. Маслянокислородное брожение крахмала, целлюлозы, пектиновых веществ. 4. Процессы окисления клетчатки, лигнина и др. органических веществ. 5. Микробиологические процессы при силосовании и сенажировании кормов, консервировании овощей на основе молочнокислородного брожения.	3	6		4	Т, ЛР, КЛ
Роль микроорганизмов	1. Процессы аммонифи-	2	4		5	Т, ЛР, КЛ.

мов в круговороте азота.	кации, нитрификации и денитрификации. 2. Имобилизация азота. 3. Азотфиксация, осуществляемая свободноживущими, симбиотическими и ассоциативными бактериями. 4. Управление биологической азотфиксацией в почве.					
Превращение соединений P, S, Fe, K микроорганизмами.	1. Превращение соединений серы. 2. Превращение соединений фосфора. 3. Превращение соединений железа и калия.	-	2		3	ДЗ, УО, АКР
<b>Раздел 3. Сельскохозяйственная микробиология</b>						
Микробные ценозы почв. Микробиологическая активность почв.	1. Почва как живая система, факторы среды, определяющие развитие микробных ценозов. 2. Микрофлора разных типов почв. Методы определения ее состава и численности. 3. Роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе, в формировании гумуса и структуры почвы.	2	2		2	ДЗ, УО, АКР
Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы, направленность микробиологических процессов в почве.	1. Влияние обработки почв, внесения органических и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов. 2. Влияние приемов мелиорации (водной и химической) на микробиологическую активность. 3. Роль микроорганизмов в получении и использовании навоза, компостов, соломы в сельском хозяйстве	2	4		3	ДЗ, ЛР, УИРС
<b>Раздел 4. Микробная биотехнология</b>						
Микробиологические препараты, используемые в сельском хозяйстве.	1. Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей: а) микробы-антагонисты;	2	2		2	ДЗ, УО, АКР

	б) антибиотики; в) микробные препараты от вредителей на основе энтомопатогенных бактерий, грибов, вирусов. Преимущества микробиологического метода. 2. Миробные почвоудобрительные препараты, их действие на растения, эффективность.					
	Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)					
	Выполнение курсовой работы (проекта)					
	Подготовка к зачету					
	Подготовка к экзамену				27	
	Всего	18	32		31	

\***ЛР** – защита лабораторной работы; **ДЗ** – выполнение домашнего задания; **Т** – тестирование; **КЛ** – коллоквиум; **АКР** – выполнение аудиторной контрольной работы; **УО** – устный опрос; **УИРС** – учебно-исследовательская работа студентов.

## 6. Образовательные технологии

**Таблица 6.1 Активные и интерактивные формы проведения аудиторных занятий по микробиологии по учебному плану направления подготовки 35.03.04 «Агрономия» для очной формы обучения**

Семестр	Вид занятий (Л, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов*
4	Лекция	Лекция – визуализация с применением таблиц, рисунков, плакатов. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	8
	Лекция	Групповая консультация – разъяснение отдельных наиболее сложных или практически значимых вопросов дисциплины.	2
	Лекция	Лекция – беседа – диалог с аудиторией, объяснение с показом демонстрационных таблиц, слайдов. Позволяет расширить круг мнений сторон.	2

	ИТОГО:	12
ЛР	Работа с микроскопами, приготовление микробных препаратов, выращивание микроорганизмов на элективных питательных средах, изучение их морфологических, физиологических и культуральных признаков, определение систематических групп микроорганизмов.	14
ЛР	Учет почвенных микроорганизмов различных типов почв, определение биологической активности почв разными методами, учет микроорганизмов в силосе, сенаже, консервированных овощах, определение качества продукции.	4
ЛР	Групповая дискуссия – выявление многообразия точек зрения участников на вопрос или проблему и при необходимости всесторонний анализ каждой из них. Организация целенаправленного разговора по проблеме в соответствии с заданной темой.	2
	ИТОГО:	18
	ИТОГО:	30

\* в одном аудиторном занятии могут сочетаться различные формы проведения занятия.

## **7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Форма промежуточного контроля предусматривает устный и письменный опрос, тестирование, проведение контрольных работ, защита лабораторных работ, защита УИРС, сдача коллоквиумов.

Задачами итогового контроля являются выявление знаний у студентов по дисциплине. Курс микробиологии завершается экзаменом в 4 семестре. К экзамену студент должен отчитаться по выполненным лабораторным работам, защитить отчет по учебно-исследовательской работе и сдать все запланированные коллоквиумы.

### **7.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости.**

Текущий контроль знаний осуществляется в виде устного и письменного опросов на лабораторных занятиях, в форме контрольных работ, колло-

квиумов, тестовых заданий, выполнения УИРС. Ежемесячно проводится аттестация успеваемости.

### ***Темы коллоквиумов***

1. Морфология и систематика микроорганизмов
2. Обмен веществ у микроорганизмов
3. Превращение микроорганизмами соединений углерода
4. Превращение азота микроорганизмами

### **Вопросы коллоквиумов**

#### **Коллоквиум №1: «Морфология и систематика микроорганизмов»**

1. Эукариоты и прокариоты, представители тех и других. Отличительные признаки.

2. Строение клетки бактерий как представителя прокариотической клетки. Дать полную характеристику всех структур клетки: капсулы или слизистого слоя, клеточной стенки, цитоплазматической мембраны, нуклеоида, мезосом, рибосом, указав функции каждой структуры и химический состав.

3. Типы движений бактерий. Строение, функции и химический состав жгутиков, функции фимбрий и пилей. Расположение жгутиков у бактерий.

4. Споры и цисты бактерий, их отличие. Количество образующихся спор у бактерий. Процесс спорообразования для бактериальной клетки. Устойчивость спор к неблагоприятным факторам внешней среды и причины этого явления.

5. Размножение бактерий. Деление и половой процесс. Цикл и фазы развития бактерий.

6. Принципы номенклатуры и классификации микроорганизмов-прокариот.

7. Характеристика основных групп бактерий:

- Псевдомонады. Отношение к кислороду, способность к спорообразованию, окраска по Грамму, расположение жгутиков, форма клетки. Значение в природе, примеры процессов, которые они вызывают.
- Другие неспорообразующие бактерии. Процессы, вызываемые бактериями данной группы.
- Спорообразующие бактерии. Отношение к кислороду, способность к спорообразованию, окраска по Грамму, расположение жгутиков, форма клетки. Значение в природе и процессы, которые они вызывают.
- Кокковые и спиралевидные формы. Подразделение кокков по расположению относительно друг друга после деления. Отличие вибрионов и спирилл. Роль кокковых и спиралевидных форм в природе.

- Почкующиеся бактерии. Процессы, вызываемые почкующимися бактериями.
  - Нитчатые бактерии, образующие влагалище. Наличие слизистой капсулы (влагалища) и особенности размножения бактерий этой группы. Клетки роения. Местообитание.
  - Спирохеты. Особенности строения клеток спирохет, их роль.
  - Миксобактерии. Формы клетки и особенности клеточной стенки. Отсутствие ригидности. Характер движения. Образование плодовых тел. Процессы, вызываемые миксобактериями.
  - Актиномицеты. Черты, сближающие актиномицеты с микроскопическими грибами. Отношение к кислороду. Процессы, вызываемые актиномицетами. Охарактеризовать представителей разных родов и подчеркнуть их различия.
8. Характеристика вирусов. Особенности вирусов. Форма и строение вирусов. Фаги. Значение фагов.

### **Коллоквиум №2: «Обмен веществ у микроорганизмов»**

1. Способы питания живых существ. Голофитный тип питания микроорганизмов.
2. Внутриклеточное переваривание пищи, свойственное микроорганизмам. Роль экзоферментов в этом процессе.
3. Поступление питательных веществ в клетку микроорганизмов. Роль цитоплазматической мембраны в процессе поступления в клетку питательных веществ. Пассивная диффузия и активный перенос. Транспорт веществ в клетку и затраты энергии.
4. Потребности микроорганизмов в питательных веществах.
5. Деление микроорганизмов в зависимости от природы используемого (окисляемого) вещества: органотрофы и литотрофы.
6. Деление микроорганизмов по использованию различных источников энергии: фототрофы и хемотрофы.
7. Группы фотолитотрофов: серные пурпурные и зеленые серобактерии. Отличие фотосинтеза бактерий от фотосинтеза растений. Несерные пурпурные бактерии как представители фотоорганотрофов.
8. Группы хемолитотрофов: нитрифицирующие бактерии, серобактерии бесцветные, железобактерии и водородоокисляющие бактерии. Реакции окисления, осуществляемые перечисленными группами бактерий. Хемосинтез, открытие его Виноградским.
9. Деление микроорганизмов по отношению к углероду: автотрофы и гетеротрофы. Представители автотрофов и гетеротрофов. Деление гетеротрофов на сапрофитов, паразитов.
10. Понятие о метаболизме микроорганизмов: катаболизм и анаболизм.

11. Роль ферментов в жизнедеятельности микроорганизмов. Эндоферменты и экзоферменты. Пермеазы.

12. Классификация ферментов. Основные группы ферментов и их значение в жизнедеятельности микроорганизмов.

13. Типы энергетических процессов у микроорганизмов. Дыхание, брожение, анаэробное дыхание, неполное окисление органических веществ.

14. Химизм энергетических процессов. Промежуточные и конечные продукты в процессе дыхания, брожения, анаэробного дыхания, неполного окисления органических веществ.

15. Выход энергии при брожении, дыхании, анаэробном дыхании, неполном окислении органических веществ.

### **Коллоквиум №3: «Превращение микроорганизмами соединений углерода»**

1. Значение процессов превращения углеродсодержащих веществ в круговороте веществ в природе. Роль микроорганизмов в фитогенном распаде органического вещества.

2. Характеристика возбудителей гомоферментативного, гетероферментативного молочнокислого брожения и бифидоброжения, химизм вызываемых ими процессов.

3. Практическое значение молочнокислого брожения.

4. Силосование кормов. Микробиологические процессы при силосовании кормов, квашении овощей. Причины порчи силоса.

5. Микробиологические процессы при сенажировании кормов.

6. Спиртовое брожение, химизм, возбудители и практическое использование. Низовые и верховые дрожжи. Получение кормового белка.

7. Маслянокислое и ацетонобутиловое брожение и их возбудители. Практическое использование этих процессов.

8. Разложение целлюлозы в аэробных и анаэробных условиях. Химизм. Характеристика микрофлоры. Значение разложения целлюлозы в природе.

9. Разложение пектиновых веществ микроорганизмами в аэробных и анаэробных условиях. Химизм и возбудители. Практическое значение.

10. Расщепление микроорганизмами гемицеллюлозы и лигнина. Роль этих процессов.

11. Окисление жиров, высокомолекулярных кислот жирного ряда и углеводов микроорганизмами. Значение в природе и использование на практике.

### **Коллоквиум №4: «Превращение соединений азота микроорганизмами»**

1. Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе.

2. Аммонификация белковых веществ. Ход процесса в аэробных и анаэробных условиях. Возбудители.

3. Аммонификация мочевины. Уробактерии. Химизм процесса. Устойчивость уробактерий к аммиаку.

4. Аммонификация нуклеиновых кислот и гумуса. Возбудители. Благоприятные условия для аммонификации гумуса. Влияние органических и минеральных удобрений на скорость процесса и накопление гумуса.

5. Иммобилизация азота в почве. Понятие минерализации и иммобилизации. Значение соотношения C:N в органическом веществе в процессе иммобилизации. Условия накопления аммиака.

6. Процесс нитрификации. Химизм и энергетика процесса, его хемолитотрофная природа. Характеристика возбудителей 1 и 2 фазы.

7. Работы С.Н. Виноградского с нитрифицирующими бактериями. Влияние условий среды на процесс нитрификации. Положительная и отрицательная роль процесса.

8. Химизм ассимиляторной и диссимиляторной денитрификации. Микроорганизмы, вызывающие восстановление нитратов. Значение процессов денитрификации в почве и биосфере. Меры борьбы с потерями азота при денитрификации.

9. Биологическая и абиологическая фиксация азота. Масштабы биологической фиксации в природе. Сочетание биологического и минерального азота в сельском хозяйстве.

10. Фиксация азота свободноживущими анаэробными бактериями. История их открытия. Активность фиксации и масштабы в благоприятных условиях.

11. Фиксация азота свободноживущими аэробными микроорганизмами. Азотобактер, его свойства, активность и размеры накопления азота в различных почвах. Практическое значение азотобактера в сельском хозяйстве.

12. Симбиотическая азотфиксация микроорганизмами рода *Rhizobium*. Основы их симбиотических взаимоотношений с бобовыми растениями. Цикл их развития и свойства.

13. Условия, благоприятствующие симбиотической фиксации молекулярного азота. Размеры фиксации азота отдельными видами растений и в масштабе планеты.

14. Ассоциативная азотфиксация. Микроорганизмы, живущие в ассоциациях с корневой системой небобовых культур, механизм их влияния на растения. Размеры ассоциативной азотфиксации. Использование препаратов ассоциативных азотфиксирующих бактерий в сельском хозяйстве.

15. Принципы управления биологической азотфиксацией в почве.

16. Химизм фиксации азота. Восстановительный путь фиксации. Ферментные системы микроорганизмов, участвующие в фиксации азота атмосферы. Приспособления микроорганизмов к защите от избытка кислорода.

## Темы аудиторных контрольных работ

1. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Взаимоотношения между микроорганизмами
2. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и других соединений
3. Микробные препараты
4. Микробиологические основы повышения плодородия почв
- 5.

### **Вопросы контрольных работ**

#### **Тема №1: «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Взаимоотношения между микроорганизмами»**

1. Зависимость отдельных групп микроорганизмов от водного режима среды, отношение микроорганизмов к разным уровням увлажнения, осмотическое давление в их клетках.
2. Отношение микроорганизмов к температурному фактору, деление на психрофилы, мезофилы и термофилы.
3. Отношение микроорганизмов к кислороду: аэробные, анаэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы.
4. Влияние кислотности среды на развитие отдельных групп микроорганизмов, критическое значение рН в жизнедеятельности микроорганизмов.
5. Влияние ядовитых веществ и радиации на микроорганизмы.
6. Предупреждение развития микроорганизмов с помощью физических и химических факторов.
7. Антимикробные вещества, их природа, специфичность и механизм действия, области применения.
8. Характер взаимоотношений между микроорганизмами: метабиоз, симбиоз, антагонизм, конкуренция, паразитизм; практическое использование симбиоза и антагонизма в сельском хозяйстве и медицине.
9. Сапрофитные и паразитные микроорганизмы.

#### **Тема №2: «Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и других соединений»**

1. Образование сероводорода из серосодержащих органических и минеральных соединений при десульфофикации. Микроорганизмы, вызывающие эти процессы.
2. Окисление микроорганизмами сероводорода в серу и серную кислоту. Серобактерии и тионовые бактерии. Значение сульфофикации в плодородии почвы.
3. Превращение микроорганизмами органических и минеральных соединений фосфора. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений.

4. Окисление и восстановление соединений железа микроорганизмами. Характеристика основных представителей железобактерий. Участие железобактерий в оглеении почв.

5. Трансформация микроорганизмами соединений кальция, магния, кремния, калия, других элементов.

### **Тема №3: «Микробные препараты»**

1. Влияние на микроорганизмы пестицидов и их трансформация в почве. Факторы, определяющие скорость разложения пестицидов в почве.

2. Преимущества микробиологических средств защиты растений перед химическими.

3. Микробиологические средства защиты растений от болезней.

4. Микробиологические средства защиты растений от насекомых-вредителей.

5. Ризосферные бактерии и их значение в жизни растений.

6. Микоризация растений.

7. Микробные почвоудобрительные препараты, особенности их хранения и использования. Эффективность.

8. Роль инокуляции бобовых растений клубеньковыми бактериями. Эффективность инокуляции.

9. Препарат «Нитрагин», биотехнология, условия применения, эффективность.

10. Препарат «Азотобактерин», его биотехнология, условия применения, эффективность.

11. Препарат «Фосфобактерин», его биотехнология, условия применения, эффективность.

12. Препараты ассоциативных азотфиксирующих бактерий (агрофил, мизорин и др.).

13. Принципы управления биологической азотфиксацией в почве. Влияние пестицидов на клубеньковые бактерии.

### **Тема №4: «Микробиологические основы повышения плодородия почв»**

1. Процесс образования почвы и ее плодородия и роль микроорганизмов в нем.

2. Влияние факторов среды на развитие микробного ценоза почвы (воздушный режим, кислотность, температура, влажность, плодородие).

3. Микрофлора почв различных типов. Закон горизонтальной и вертикальной зональности в микробиологии.

4. Роль микроорганизмов в формировании перегноя и структуры почв.

5. Роль микроорганизмов в превращении азота в почве. Значение их в природе и сельском хозяйстве.

6. Роль микроорганизмов в превращении органического и минерального фосфора.

7. Закономерности распространения микроорганизмов в различных почвах.

8. Микробиологическая диагностика и индикация типа и окультуренности почв.

9. Влияние приемов обработки почв на интенсивность микробиологических процессов в почве.

10. Влияние органических и минеральных удобрений на изменение состава и численности микроорганизмов почвы, на процессы гумусообразования.

11. Влияние мелиорации почв на микробиологические процессы и состав микронаселения. Использование микробных показателей при оценке эффективности мелиорации.

12. Закономерности, определяющие накопление перегноя в почвах разных климатических зон.

13. Общая характеристика изучения состава и численности почвенных микроорганизмов.

14. Структура микробного ценоза: зимогенная, автохтонная, олиготрофная и автотрофная микрофлора.

### **Учебно-исследовательская работа студентов (УИРС)**

В современном развитии сельского хозяйства микробиология приобретает все большее значение. Без знаний микроорганизмов и процессов, осуществляемых ими по превращению органических и минеральных соединений в почве, невозможно управлять почвенным плодородием и повышать продуктивность сельскохозяйственных растений. Для этого необходимо знать качественный и количественный состав микрофлоры почв разных типов, условия, благоприятные для развития полезной микрофлоры, методы определения микробиологической активности почв. Поэтому цель УИРС – выработать у студентов практические навыки и умения при выполнении микробиологических почвенных анализов, освоить основные методы исследований в почвенной микробиологии, выработать научный подход к экспериментам и теории в области почвенной микробиологии и повысить уровень микробиологических знаний.

## Тематика УИРС

Тема 1. Биологическая активность почвы и методы ее определения.

Тема 2. Микробиологическая характеристика почв разных типов.

Тема 3. Микробиологическая характеристика состояния окультуренности почв.

Тема 4. Влияние органических и минеральных удобрений на почвенные микроорганизмы.

Тема 5. Химическая мелиорация и ее влияние на микрофлору.

Тема 6. Влияние обработки почвы на ее микрофлору.

## Тематика контрольных работ

Контрольная работа выполняется студентами заочного обучения в соответствии с учебным планом и программой учебной дисциплины. Целью выполнения контрольных работ является овладение способностью к самостоятельному изучению, обобщению и логическому изложению по микробиологии, развитие умений и практических навыков, необходимых для подготовки бакалавра к профессиональной деятельности. План контрольной работы, порядок написания, оформления и другие требования представлены в методических указаниях по выполнению контрольной работы по дисциплине «Микробиология» для студентов заочной формы обучения.

Контрольная работа оценивается по системе «зачтено» или «не зачтено». Качество выполнения контрольной работы является фактором, влияющим на итоговую оценку по дисциплине. Студент, не представивший контрольную работу или получивший оценку «не зачтено», к экзамену не допускается.

### 7.2. Характеристика оценочных средств для промежуточной аттестации (экзамена)

Результаты сдачи экзаменов студентов определяются следующим оценками: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно» и «Неудовлетворительно».

Оценка «Отлично» выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему теоретический программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически его излагающему. Используя теоретические знания, студент свободно справляется с задачами и другими видами контроля знаний, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «Хорошо» выставляется студенту, твердо знающему теоретический программный материал, грамотно и по существу излагающему его. Студент не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, пра-

вильно применяет теоретические знания при решении практических вопросов и заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «**Удовлетворительно**» выставляется студенту, который имеет недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, нарушения последовательности при его изложении и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «**Неудовлетворительно**» выставляется студенту, который не знает значительной части теоретического программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, не справляется с выполнением практических заданий.

Студенты, не согласные с итоговой оценкой экзамена, имеют право в установленном порядке сдать экзамен комиссии, обратившись с соответствующим заявлением к декану факультета.

### **Контрольные вопросы к экзамену**

1. Предмет микробиологии и ее роль в системе биологических и сельскохозяйственных наук. Краткая история развития науки.
2. Методы исследования в микробиологии, задачи, значение в практической деятельности агронома.
3. Роль микроорганизмов в природе и сельскохозяйственном производстве.
4. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы. Характерные особенности и различия.
5. Строение клетки бактерий как представителя прокариот. Химический состав и функциональные особенности органелл клетки.
6. Морфология бактерий, спирохет, актиномицет и грибов.
7. Типы движения бактерий. Строение, функции и химический состав жгутиков. Скользящие формы бактерий.
8. Споры и цисты бактерий. Процесс спорообразования у бактериальных клеток. Причины устойчивости спор к неблагоприятным условиям.
9. Размножение бактерий. Деление и половой процесс. Фазы развития в культуре микроорганизмов.
10. Систематика микроорганизмов. Принципы систематики и номенклатуры, классификация прокариот.
11. Характеристика групп кокковых и споровых бактерий. Значение их в природе и сельском хозяйстве.
12. Характеристика групп бактерий: почкующиеся, нитчатые, спирохеты, миксобактерии, актиномицеты. Их отличительные особенности и роль в природе.
13. Вирусы и фаги, их строение и функции. Значение в практике сельского хозяйства. Заслуга Д.И. Ивановского в открытии вирусов.

14. Влияние влажности среды и различных концентраций солей на микроорганизмы. Осмотическое давление клеток у разных групп микроорганизмов. Засухоустойчивые микроорганизмы.
15. Влияние температуры и кислотности среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Практическое использование действия низких и высоких температур.
16. Отношение микроорганизмов к кислороду, радиации и химическим веществам. Практическое использование этих знаний.
17. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими организмами, их значение.
18. Антибиотики. Специфичность и механизм действия. Применение в применении в сельском хозяйстве.
19. Сущность стерилизации и дезинфекции. Методы и режимы. Использование в применении в сельском хозяйстве и других областях.
20. Питание микроорганизмов Химический состав клеток. Механизм поступления питательных веществ в клетку.
21. Классификация микроорганизмов по способам питания и источникам энергии. Сущность автотрофного и гетеротрофного питания.
22. Фотоавтотрофы. Пурпурные и зеленые серные бактерии. Их строение и физиологические особенности. Значение в природе.
23. Хемоавтотрофы. Основные представители. Их морфологические и физиологические особенности. Роль работ С.Н. Виноградского в их изучении.
24. Азот в питании микроорганизмов. Источники азотистой пищи. Сапрофиты и паразиты.
25. Ферменты, их классификация, химическая природа. Механизм и сущность действия. Эндо - и экзоферменты.
26. Способы получения энергии и пути ее превращения у микроорганизмов. Типы дыхания. Брожение.
27. Микроорганизмы как источник кормового белка и других продуктов.
28. Спиртовое брожение. Химизм и динамика процесса. Условия, возбудители. Их морфологические и физиологические особенности. Значение.
29. Получение глицерина. Причины и условия переключения спиртового брожения на глицериновое.
30. Молочнокислое брожение. Химизм. Морфологические особенности возбудителей. Использование молочнокислых бактерий.
31. Силосование кормов. Методы силосования. Микробиологические процессы при силосовании. Причины порчи силоса.
32. Микробиологические основы процессов консервирования плодов и овощей. Причины порчи и пути предупреждения.
33. Типичное маслянокислое брожение, его химизм, особенности возбудителей. Значение. Условия переключения на ацетоно-бутиловое брожение.
34. Разложение пектиновых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Химизм. Возбудители. Значение процесса в почвообразовании. Применение.

35. Аэробное и анаэробное разложение клетчатки и участвующие в нем микроорганизмы. Химизм. Значение работ Л.В. Омелянского.
36. Микроорганизмы, окисляющие жиры и углеводороды. Конечные продукты. Значение этих процессов.
37. Окисление лигнина. Роль этого процесса в почвообразовании. Микроорганизмы, химизм процесса.
38. Значение процессов превращения соединений углерода и роль микроорганизмов в нем.
39. Аммонификация белковых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Возбудители. Условия протекания процесса.
40. Аммонификация гумуса. Влияние органических и минеральных удобрений на этот процесс. Оптимальные условия для аммонификации гумуса.
41. Аммонификация нуклеиновых кислот и хитина. Возбудители, ход процесса.
42. Аммонификация мочевины. Химизм, возбудители. Использование мочевины для повышения белковости корма.
43. Иммобилизация азота в почве. Условия накопления аммиака в почве. Значение этого процесса в земледелии.
44. Нитрификация. Возбудители, их характерные особенности. Значение процесса в почве при хранении навоза.
45. Денитрификация. Возбудители. Химизм ассимиляторной и диссимиляторной денитрификации. Значение процесса в природе и применение в сельском хозяйстве.
46. Фиксация атмосферного азота свободноживущими аэробными микроорганизмами. Особенности возбудителей и их практическое использование.
47. Анаэробные азотфиксаторы. Влияние почвенных факторов на их жизнедеятельность. Активность фиксации азота.
48. Симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы рода *Rhizobium*, их свойства. Механизм их влияния на растения. Практическое использование.
49. Ассоциативная азотфиксация. Ее роль в повышении плодородия почв. Микроорганизмы, участвующие в ассоциативной азотфиксации. Механизм их влияния на растения.
50. Роль микроорганизмов в круговороте серы. Серобактерии. Значение сульфификации и десульфификации.
51. Роль микроорганизмов в превращении органического и минерального фосфора. Ход процессов. Возбудители. Значение в плодородии почв.
52. Микробиологические превращения железа. Характеристика процессов. Возбудители. Значение. Роль микроорганизмов в оглеении почв.
53. Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Значение процессов в природе и сельском хозяйстве.
54. Развитие взглядов на роль микроорганизмов в почвообразовании. Вклад русских и советских ученых в развитие почвенной микробиологии.
55. Роль микроорганизмов в формировании почв и ее плодородия.

56. Распространение микроорганизмов в почвах. Качественный и количественный состав микрофлоры разных типов почв.
57. Общая характеристика методов изучения состава и численности почвенного населения.
58. Микрофлора почв различных типов. Закон горизонтальной и вертикальной зональности применительно к почвенной микрофлоре.
59. Роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе, в образовании перегноя и структуры почвы.
60. Воздушный режим почвы, как фактор, определяющий направленность микробиологических процессов в почве. Распространение микроорганизмов в профиле почв.
61. Влияние активной кислотности на микрофлору почв. Методы ее регулирования.
62. Влияние температуры и влажности почвы на жизнедеятельность микроорганизмов.
63. Закономерности распределения микроорганизмов в различных почвах.
64. Микробиологическая диагностика и индикация типа и окультуренности почв.
65. Влияние приемов обработки почв на интенсивность микробиологических процессов.
66. Влияние органических и минеральных удобрений на микрофлору почв, изменение ее состава и численности, на процессы гумусообразования.
67. Влияние мелиорации почв на микробиологические процессы и состав микронаселения. Использование микробиологических показателей при оценке эффективности мелиорации почв.
68. Закономерности, определяющие накопление перегноя в почвах разных климатических зон.
69. Влияние окультуренности на численность и состав микрофлоры почв. Микроорганизмы – индикаторы плодородия и окультуренности почв.
70. Распад минеральных и органических удобрений в почве. Распад в почве пестицидов и других токсичных веществ.
71. Эпифитная микрофлора растений. Роль эпифитной микрофлоры при хранении зерна и силосовании кормов.
72. Ризосферные бактерии и их значение в жизни растений.
73. Микробные почвоудобрительные препараты, особенности их использования и хранения, эффективность.
74. Препарат «Нитрагин», его биотехнология, применение в сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.
75. Препарат «Азотобактерин», его биотехнология, применение в сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.
76. Препарат «Фосфоробактерин», его биотехнология, условия применения, эффективность.
77. Препараты азотсодержащих ассоциативных бактерий, их биотехнология, механизм действия на растения и эффективность.

78. Микробиологические средства защиты растений от болезней. Преимущества микробиологического метода перед химическим.
79. Микробиологические средства защиты растений от вредителей. Бактериальные, грибные и вирусные препараты.
80. Структура микробного ценоза: зимогенная, автохтонная, автотрофная, олиготрофная микрофлора.
81. Роль биологического азота в земледелии. Принципы управления азотфиксацией.

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### Список основной литературы по дисциплине «Микробиология»

1. Емцев В. Т. Микробиология: учебник для вузов /Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.-М.: Дрофа, 2005. - 448 с.
2. Емцев В.Т. Микробиология: учебник для бакалавров /Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.-М.: Юрайт, 2012. - 445 с.
3. Практикум по микробиологии: Учебное пособие для вузов /Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева; Под ред. В.К. Шильниковой.- М.: ДРОФА, 2004. - 256 с.

### Список дополнительной литературы по дисциплине «Микробиология»

1. Госманов Р.Г. Микробиология/ Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. – М: Изд-во Лань, 2011. – 496 с.
2. Гусев М.В.. Микробиология: учебник для вузов / М.В. Гусев, Л. А. Минеева. - М.: Академия, 2003. – 464 с.
3. Курсакова В.С. Микробиологические процессы при консервировании зеленых кормов, плодов и овощей: учебно-методическое пособие /В. С. Курсакова, Л. А. Ступина. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. - 56 с.
4. Курсакова В.С. Тестовые задания по дисциплине "Микробиология" /В. С. Курсакова, Л. А. Ступина. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. - 40 с.
5. Курсакова В. С. Микробиология: учебное пособие для студентов агрономических специальностей аграрных вузов /В. С. Курсакова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. - 143 с.
6. Курсакова В.С. Микробиологические препараты в практическом растениеводстве: учебное пособие /В.С. Курсакова. – Барнаул: РИО Алтайский ГАУ, 2016. – 94 с.
7. Лабораторный практикум по общей микробиологии /Н.Б. Градова, Е.С. Бабусенко, И.Б. Горнова - М.: ДеЛи принт, 2004. - 144 с.
8. Методы определения фитопатогенной микрофлоры в почве и на семенах сельскохозяйственных растений: методическое пособие /В.С. Курсакова [и др.]. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. - 56 с.
9. Микробиология: учебник для вузов по специальности 311200 /Сидоренко О. Д. [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2012. - 287 с.
10. Микробиология: методические указания для выполнения контрольной работы / В.С. Курсакова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. - 43 с.
11. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник для вузов /К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. – М.: Форум, 2009. - 400 с.
12. Муха В.Д. Практикум по агропочвоведению: учебное пособие для вузов по агрономическим специальностям //В.Д. Муха, Д.В. Муха, А.Л. Ачкасов/ ред. В.Д. Муха. – М.: Колосс, 2010. - 367 с.

13. Нетрусов А.И. Общая микробиология: учебник /А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – М.: Академия, 2007. - 288 с.
14. Нурмухаметов Н.М. Микробные биотехнологии в агропромышленном производстве /Н.М. Нурмухаметов. – Уфа: Изд-во БГАУ, 2007. - 304 с.
15. Определитель бактерий Берджи: В 2-х т.: Пер. с англ. /Под ред. Дж.Хоулта, Н.Крига. – М.: Мир, 1997. - 432 с.
16. Пиневич А.В. Микробиология. Биология прокариотов: в 3 т.: учебник /А.В. Пиневич, Санкт-Петербургский гос. университет. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2009. - 457 с.
17. Полонская Д.Е. Экологические особенности функционирования микробоценозов в почвах Красноярской и Канской лесостепей: Автореферат диссертации... канд. биологических наук: 03.00.16 /Д.Е. Полонская– Красноярск, 2000. - 31 с.
18. Резниченко З. М.. Практикум по общей микробиологии /З.М. Резниченко. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. - 89 с.
19. Сидоренко М.Л. Влияние абиотических и биотических факторов почвенных экосистем на рост и размножение патогенной микрофлоры: Автореферат диссертации... канд. биологических наук: 03.00.27; 03.00.07 / М.Л. Сидоренко. – Владивосток, 2003. - 19 с.
20. Федоров, М.В. Микробиология / М.В. Федоров. – М.: Сельхозгиз, 1955. - 438 с.
21. Черных, М.Н. Питательные среды для культивирования микроорганизмов: Методические указания по общей микробиологии /М.Н. Черных. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2004. - 19 с.

### **Периодические издания (журналы)**

1. Агрохимический вестник
2. Агрохимия
3. Вестник АГАУ
4. Вестник Российской Академии с-х наук
5. Достижения науки и техники АПК
6. Земледелие
7. Международных с-х журнал
8. Наука и жизнь
9. Почвоведение
10. Почвоведение и агрохимия
11. Растениеводство
12. Сибирский вестник

## Программно-информационные материалы

1. Agro Web России – БД для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля;
2. БД AGRICOLA – международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН;
3. БД «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений);
4. «Агроакадемсеть» – базы данных РАСХН;
5. Электронная Библиотека Диссертаций Российской государственной библиотеки ЭБД РГБ. Включает полнотекстовые базы данных диссертаций - <http://diss.rsl.ru>;
6. Электронная библиотека образовательных и научных изданий Iqlib - [www.iqlib.ru](http://www.iqlib.ru);
7. Университетская информационная система Россия. УИС РОССИЯ - <http://www.cir.ru>;
8. Интернет-библиотека СМИ Public.ru - [www.public.ru](http://www.public.ru).

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Агрикола и ВИНТИ, научная электронная библиотека e-library, Rambler, Yandex, Google, ScienceDirect.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория, специализированная аудитория, оснащенная специальным оборудованием:

- микроскоп с электрической подсветкой – 12,
- термостат для культивирования микроорганизмов – 1,
- термостат для стерилизации питательных сухих сред и оборудования – 2,
- холодильник – 1,
- весы электрические – 1,
- встряхиватель – 1,
- рН-метр – 1,
- ультрафиолетовая лампа – 1,
- электрическая плитка – 1,
- чашки Петри, колбы, пробирки, предметные стекла, стаканы, воронки, бактериальные петли, спиртовки.

#### Стенды:

1. Портреты ученых микробиологов.
2. Схемы энергетических процессов у микроорганизмов (дыхание, брожение).
3. Микробные препараты, применяемые в сельском хозяйстве (почвенные удобрения, для защиты растений от болезней и вредителей).
4. Схема репликации ДНК

#### Таблицы-рисунки по темам:

1. Морфология и структура бактериальной клетки (20).
2. Основные группы бактерий (15).
3. Обмен веществ у прокариот (2).
4. Спиртовое брожение (1).
5. Молочно-кислое брожение (5).
6. Маслянокислое брожение (5).
7. Нитрификация (1).
8. Аммонификация (3).
9. Денитрификация (2).
10. Азотфиксация (4).
11. Превращение соединений серы (4).
12. Превращение железа (2).

#### Презентации по темам:

1. История развития науки микробиология.
2. Морфология и структура бактериальной клетки.
3. Классификация микроорганизмов. Основные группы.
4. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.
5. Питание и дыхание микроорганизмов.
6. Виды брожений: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое.
7. Превращение соединений азота.
8. Превращение соединений фосфора, серы, железа и калия.
9. Микробные препараты.

**Аннотация дисциплины «Микробиология»  
направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»,  
профили: «Защита растений», «Агробизнес»**

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний, практических навыков по общей и сельскохозяйственной микробиологии, микробиологическим производством продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.

**Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся  
следующих компетенций**

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1	ОПК-5. Готовность использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции

**Трудоемкость дисциплины «Микробиология», реализуемой по рабочему учебному плану по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»**

Вид занятий	Форма обучения очная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	50
В том числе:	
1.1. Лекции	18
1.2. Лабораторные работы	32
2. Самостоятельная работа, часов	31
3. Контроль	27
Всего часов (стр.1+стр.2 +стр.3)	108
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3

**Формы промежуточной аттестации: экзамен**

**Перечень изучаемых тем:**

1. Морфология и систематика микроорганизмов
2. Экология микроорганизмов.
3. Обмен веществ.
4. Превращение микроорганизмами соединений углерода.
5. Участие микроорганизмов в круговороте азота.
6. Превращение соединений серы, фосфора, калия и железа микроорганизмами.
7. Микробиологические основы повышения плодородия почв.
8. Микробные препараты.
9. Микробиологические основы силосования, сенажирования и консервирования плодов и овощей.

Приложение № 2 к программе  
дисциплины «Микробиология»

**Список основной литературы по дисциплине «Микробиология»**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Емцев В.Т. Микробиология: учебник для вузов / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. – М.: Дрофа, 2005. - 448 с.	100 экз.
2.	Емцев В.Т. Микробиология: учебник для бакалавров / В.Т. Емцев., Е.Н. Мишустин. – М.: Юрайт, 2012. - 445 с.	100 экз.
3.	Практикум по микробиологии: Учебное пособие для вузов /Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева; Под ред. В.К. Шильниковой. – М.: ДРОФА, 2004. - 256 с.	144 экз.

**Список дополнительной литературы по дисциплине «Микробиология»**

1.	Госманов Р.Г. Микробиология/ Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. – М: Изд-во Лань, 2011. – 496 с.	1 экз.
2.	Гусев М. В.. Микробиология: учебник для вузов /М.В. Гусев, Л.А. Минеева. – М.: Академия, 2003. - 464с.	35 экз.
3.	Курсакова В.С. Микробиологические процессы при консервировании зеленых кормов, плодов и овощей: учебно-методическое пособие /В.С. Курсакова, Л.А. Ступина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. - 56 с.	50 экз.
4.	Курсакова В.С. Тестовые задания по дисциплине "Микробиология" /В.С. Курсакова, Л.А. Ступина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. - 40 с.	50 экз.
5.	Курсакова В.С. Микробиология: учебное пособие для студентов агрономических специальностей аграрных вузов /В.С. Курсакова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. - 143 с.	50 экз.
6.	Курсакова В.С. Микробиологические препараты в практическом растениеводстве: учебное пособие /В.С. Курсакова. – Барнаул: РИО Алтайский ГАУ, 2016. – 94 с.	30 экз.
7.	Лабораторный практикум по общей микробиологии /Н.Б. Градова Е.С., Бабусенко, И.Б. Горнова. – М.: ДеЛи принт, 2004. - 144 с.	35 экз.
8.	Методы определения фитопатогенной микрофлоры в почве и на семенах сельскохозяйственных растений: методическое пособие /В.С. Курсакова [и др.]. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. - 56 с.	25 экз.
9.	Микробиология: учебник для вузов / О.Д. Сидоренко [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2005. - 287 с.	2 экз.
10.	Микробиология: учебник для вузов по специальности 311200 / О.Д. Сидоренко [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2012. - 287 с.	3 экз.
11.	Микробиология: методические указания для выполнения контрольной работы /В.С. Курсакова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. - 43 с.	2 экз.
12.	Мудрецова-Висс, К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник для вузов /К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. – М.: Форум, 2009. - 400 с.	1 экз.

	собие для вузов по агрономическим специальностям /В.Д. Муха, Д.В. Муха, А.Л. Ачкасов ; ред. В.Д. Муха. – М.: Колосс, 2010. - 367 с.	
14.	Нетрусов, А.И. Общая микробиология: учебник /А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – М.: Академия, 2007. - 288 с.	1 экз.
15.	Нурмухаметов, Н.М. Микробные биотехнологии в агропромышленном производстве /Н.М. Нурмухаметов. – Уфа: Изд-во БГАУ, 2007. - 304 с.	1 экз.
16.	Определитель бактерий Берджи: В 2-х т.: Пер. с англ. /Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига. – М.: Мир, 1997. - 432 с.	2 экз.
17.	Пильщикова Н. В. Физиология растений с основами микробиологии: учебник для сред. спец. учеб. заведений /Н.В. Пильщикова. – М.: Мир, 2004. - 184 с.	2 экз.
18.	Пиневич А.В. Микробиология. Биология прокариотов: в 3 т.: учебник /А.В. Пиневич ; Санкт-Петербургский гос. университет. – СПб.: Изд-во С.-П. ун-та, 2009. - 457 с.	1 экз.
19.	Резниченко З. М.. Практикум по общей микробиологии /З. М. Резниченко; АГАУ. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. - 89 с.	47 экз.
24.	Федоров М.В. Микробиология/М.В. Федоров. – М.: Сельхозгиз, 1955. - 438 с.	1 экз.
25.	Черных М.Н. Питательные среды для культивирования микроорганизмов: Методические указания по общей микробиологии /М.Н. Черных. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2004. - 19 с.	39 экз.
<b>Периодические издания (журналы)</b>		
1.	Агрохимический вестник	
2.	Агрохимия	
3.	Вестник АГАУ	
4.	Вестник Российской Академии с-х наук	
5.	Достижения науки и техники АПК	
6.	Земледелие	
7.	Международный с-х журнал	
8.	Наука и жизнь	
9.	Почвоведение	
10.	Почвоведение и агрохимия	
11.	Растениеводство	
12.	Сибирский вестник	

Составитель:

Д. С-Х. Н., доцент  
ученая степень, должность

  
подпись

В.С. Курсакова  
И.О. Фамилия

Список верен:   
30.06.2016 г.   
должность работника библиотеки

  
подпись

О. В. Шабалин  
И.О. Фамилия

**Аннотация дисциплины  
«Микробиология»  
направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»,  
профили: «Защита растений», «Агробизнес»**

**Цель дисциплины:** формирование теоретических знаний, практических навыков по общей и сельскохозяйственной микробиологии, микробиологическим производством продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.

**Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций**

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1.	ОПК-5. Готовность использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции

**Трудоемкость дисциплины «Микробиология», реализуемой по рабочему учебному плану по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»**

Вид занятий	Форма обучения очная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	50
В том числе:	
1. Лекции	18
2. Лабораторные работы	32
2. Самостоятельная работа, часов	31
3. Контроль	27
Всего часов (стр.1+стр.2 +стр.3)	108
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3

**Формы промежуточной аттестации: экзамен**

**Перечень изучаемых тем:**

1. Морфология и систематика микроорганизмов.
2. Экология микроорганизмов.
3. Обмен веществ.
4. Превращение микроорганизмами соединений углерода.
5. Участие микроорганизмов в круговороте азота.
6. Превращение соединений серы, фосфора, калия и железа микроорганизмами.
7. Микробиологические основы повышения плодородия почв.
8. Микробные препараты.
9. Микробиологические основы силосования, сенажирования и консервирования плодов и овощей.