

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по учебной работе и  
цифровизации

\_\_\_\_\_ А.В. Кубышкина

« 18 » июня 2024г.

**МИКРОБИОЛОГИЯ**

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой агрономии, селекции и семеноводства

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Профиль Технология производства и переработки продукции растениеводства

Квалификация Бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Общая трудоемкость 3 з. е.

Часов по учебному плану 108

Брянская область  
2024

Программу составил(и):

к. с-х. наук, доцент Милехина Н.В.

Рецензент(ы):

д. с-х. наук, доцент Дьяченко В.В.

Рабочая программа дисциплины «Микробиология» разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 № 669 .

составлена на основании учебных планов 2024 года набора, направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль Технология производства и переработки продукции растениеводства, утвержденных Учёным советом Университета от 18 июня 2024 г., протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры агрономии, селекции и семеноводства от 18 июня 2024 г., протокол № 10

Зав. кафедрой д.с.-х.н., доцент Дьяченко В.В.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение основ микробиологии, приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для освоения программ дисциплин базового цикла подготовки бакалавров, также формирование у студентов системы компетенций по основам общей и сельскохозяйственной микробиологии, использования полученных знаний для диагностики эколого – биологических свойств почвы, использования микробиологических препаратов для решения практических задач агрономии

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Блок ОПОП ВО: Б1. О.12

### **2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: школьный курс биологии, ботаники, органической и неорганической химии

**2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Дисциплина «Микробиология» является необходимой, как предшествующая для дисциплин: Земледелие, Агрохимия, Физиология и биохимия растений, Растениеводство, Фитопатология и энтомология

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДО- СТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 сентября 2021 г. № 644н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 октября 2021 г., регистрационный № 65482).

Обобщенная трудовая функция – Организация производства продукции растениеводства (код – В/01.6).

Трудовая функция:



Практические			20	20											20	20
КСР			2	2											2	2
Прием зачета			0,15	0,15											0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)			62,15	62,15											62,15	62,15
Сам. работа			45,85	45,85											45,85	45,85
Итого			108	108											108	108

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕССИЯМ (заочная форма)

Вид занятий	1 курс				2 курс				3 курс				4 курс				5 курс				Итого		
	зимняя		летняя		1		2		1		2		1		2		1		2				
	УП	РПД	УП	РПД																		УП	РПД
Лекции	2	2	2	2																		4	4
Лабораторные	2	2	2	2																		4	4
Практические																							
КСР																							
Прием зачета			0,15	0,15																		0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)	4	4	4,15	4,15																		8,15	8,15
Сам. работа	32	32	66	66																		98	98
Контроль			1,85	1,85																		1,85	1,85
Итого	36	36	72	72																		108	108

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (очная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции
<b>Раздел 1. Общая микробиология</b>				
1.1	<u>Тема 1. «Основы морфологии, систематики физиологии и генетики микроорганизмов». Общие представления о росте и размножении микроорганизмов». Лек/</u>	2	2	ОПК-1
1.2	Работа 1.1, 1.2, 1.3./Лаб/	2	2	ОПК-1
1.3	История развития микробиологии. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Задания в тестовой форме. /Ср/	2	6	ОПК-1
1.4	Коллоквиум Тема 1. «. « <u>Основы морфологии, систематики физиологии и генетики микроорганизмов». Общие представления о росте и размножении микроорганизмов» /Пр/</u>	2	2	ОПК-1
1.5	Генетическая инженерия в микробиологии. Задания в тестовой форме./Ср/	2	6	ОПК-1
1.6	Работа 2.1 /Лаб/	2	2	ОПК-1
1.7	<u>Тема 2. «Распространение микроорганизмов в биосфере. Взаимодействие микроорганизмов с окружающей средой и</u>	2	2	ОПК-1

	<u>живыми организмами</u> ». /Лек/			
1.8	Коллоквиум Тема 2. « <u>Распространение микроорганизмов в биосфере. Взаимодействие микроорганизмов с окружающей средой и живыми организмами</u> »/Пр/	2	2	ОПК-1
1.9	Работа 3.1, 3.2, 3.3/Лаб/	2	2	ОПК-1
1.10	Возможности регулирования жизнедеятельности микроорганизмов при хранении сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки.. Задания в тестовой форме./Ср/	2	6	ОПК-1
1.11	<u>Тема 3. «Общие представления о метаболизме микроорганизмов»</u> . /Лек/	2	2	ОПК-1
1.12	Работа 4.1, 4.2/Лаб/	2	2	ОПК-1
1.13	Коллоквиум Тема № 3 « <u>Общие представления о метаболизме микроорганизмов</u> »./Пр/	2	2	ОПК-1
1.14	Роль АТФ в аккумуляции и переносе энергии. Задания в тестовой форме./Ср/	2	6	ОПК-1
1.15	<u>Тема 4. «Участие микроорганизмов в круговороте веществ: превращение соединений углерода»</u> . /Лек/	2	2	ОПК -1
1.16	Работа 5.1, 5.2, 5.3, 5.4/Лаб/	2	2	ОПК-1
1.17	Ассимиляция СО2 микроорганизмами. Фотосинтез и хемосинтез. Микробиологические основы виноделия. Задания в тестовой форме. /Ср/	2	6	ОПК-1
1.18	Коллоквиум Тема 4. « <u>Участие микроорганизмов в круговороте веществ: превращение соединений углерода</u> ». Пр/	2	2	ОПК-1
1.19	<u>Тема 5 «Участие микроорганизмов в круговороте веществ: превращение соединений азота»</u> . /Лек/	2	2	ОПК-1
1.20	Работа 6.1, 6.2, 6.3, 6.4/Лаб/	2	2	ОПК-1
1.21	Влияние микробиологических превращений азотсодержащих соединений на доступность азота для питания растений. Биохимия азотфиксации. Задания в тестовой форме. Ср/	2	6	ОПК-1
1.22	Коллоквиум Тема 5. « <u>Участие микроорганизмов в круговороте веществ: превращение соединений азота</u> » /Пр/	2	2	ОПК-1
1.23	<u>Тема 6. «Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа»</u> . /Лек/	2	2	ОПК-1
1.24	<u>Коллоквиум Тема 6. «Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа»</u> /Пр/.	2	2	ОПК - 1
	<b>Раздел 2. Сельскохозяйственная микробиология</b>			
2.1	Тема 7. « <u>Основы микробиологии почв: почвенные микроорганизмы</u> » /Лек/	2	2	ОПК-1
2.2	Работа 7.1, 7.2, 7.3 /Лаб/	2	2	ОПК-1
2.3	Коллоквиум Тема 7. <u>Основы микробиологии почв: почвенные микроорганизмы</u> /Пр/	2	2	ОПК-1
2.4	<u>Тема 8. «Эпифиты и микроорганизмы зоны корня и их влияние на растение. Общие представления о микрофлоре плодов и овощей, хранение и переработка плодов и овощей»</u> . /Лек/	2	2	ОПК-1
2.5	Роль эпифитных микроорганизмов при хранении урожая. Развитие на растениях токсигенных грибов. Задания в те-	2	6	ОПК-1

	стовой форме. /Ср/			
2.6	Коллоквиум Тема 8. « <u>Эпифиты и микроорганизмы зоны корня и их влияние на растение. Общие представления о микрофлоре плодов и овощей, хранение и переработка плодов и овощей.</u> »/Пр/	2	2	ОПК-1
2.7	Работа 8.1/Лаб/	2	2	ОПК-1
2.8	Тема 9. « <u>Общие представления о применении методов биоконверсии в сельском хозяйстве (кормопроизводство, переработка отходов)</u> ». /Лек/	2	2	ОПК-1
2.9	Работа 9.1 /Лаб/	2	2	ОПК-1
2.10	Коллоквиум Тема 9. « <u>Общие представления о применении методов биоконверсии в сельском хозяйстве (кормопроизводство, переработка отходов)</u> ». /Пр/	2	2	ОПК-1
2.11	Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве. Задания в тестовой форме./Ср/	2	3,85	ОПК-1
2.12	Работа 10.1/Лаб/	2	2	ОПК - 1
2.13	Тема 10. « <u>Микробиологические препараты сельскохозяйственного назначения</u> ». /Лек/	2	2	ОПК-1
2.14	Коллоквиум Тема 10. « <u>«Микробиологические препараты сельскохозяйственного назначения»</u> ». //Пр/	2	2	ОПК-1

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (заочная форма)

Код занятия-	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс/сессия	Часы	Компетенции
	<b>Раздел 1. Общая микробиология</b>			
1.1	Тема 1. « <u>Основы морфологии, систематики физиологии и генетики микроорганизмов</u> ». Общие представления о росте и размножении микроорганизмов». /Лек/	1/1	0,5	ОПК - 1
1.2	Работа 1.1-1.3 /Ср/	1/1	2	ОПК – 1
1.3	История развития микробиологии. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Задания в тестовой форме /Ср/	1/1	5	ОПК – 1
1.4	Механизмы трансформации, трансдукции и конъюгации. Генетическая инженерия в микробиологии. Задания в тестовой форме /Ср/	1/1	5	ОПК - 1
1.5	Работа 2.1, Работы 3.1, 3.2, 3.3 /Лаб/	1/1	0,5	ОПК – 1
1.6	Тема 2. « <u>Взаимодействие микроорганизмов с окружающей средой и живыми организмами. Распространение микроорганизмов в биосфере</u> ». Задания в тестовой форме /Ср/	1/1	5	ОПК – 1
1.7	Тема 3. « <u>Общие представления о метаболизме микроорганизмов</u> ». /Лек/	1/1	0,5	ОПК – 1
1.8	Питание бактерий. Задания в тестовой форме /Ср/	1/1	5	ОПК - 1

1.9	Работа 4.1-4.2 /Лаб/	1/1	0,5	ОПК - 1
1.10	<u>Тема 4. «Участие микроорганизмов в круговороте веществ: превращение соединений углерода. Основные бродильные и окислительные процессы».</u> /Лек/	1/1	0,5	ОПК - 1
1.11	Работа 5.1- 5.4 /Лаб/	1/1	0,5	ОПК - 1
1.12	Бродильные и окислительные процессы (химизм, возбудители, значение): окисление жира, окисление углеводов, разложение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений, ацетонобутиловое брожение, разложение гемицеллюлозы, окисление углеводов до лимонной и других органических кислот, окисление этилового спирта до уксусной кислоты, разложение лигнина. Задания в тестовой форме /Ср/	1/1	5	ОПК – 1
1.13	<u>Тема 5 «Участие микроорганизмов в круговороте веществ: превращение соединений азота».</u> /Лек/	1/1	0,5	ОПК - 1
1.14	Работа 6.1-6.4 /Лаб/	1/1	0,5	ОПК – 1
1.15	Ассоциативный симбиоз. Задания в тестовой форме /Ср/	1/1	5	ОПК - 1
1.16	Тема 6. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа. Задания в тестовой форме /Ср/	1/2	14	ОПК - 1
	<b>Раздел 2. Сельскохозяйственная микробиология</b>			
2.1	<u>Тема 7. «Основы микробиологии почв: почвенные микроорганизмы»</u> /Лек/	1/2	0,5	ОПК - 1
2.2	Работа 7.1, 7.2, 7.3 /Лаб/	1/2	0,5	ОПК – 1
2.3	Почвенные микроорганизмы. Методы определения их состава и активности. Роль микроорганизмов при получении органических удобрений. Задания в тестовой форме. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии /Ср/	1/2	14	ОПК - 1
2.4	<u>Тема 8. «Эпифиты и микроорганизмы зоны корня и их влияние на растение. Общие представления о микрофлоре плодов и овощей, хранение и переработка плодов и овощей».</u> /Лек/	1/2	0,5	ОПК - 1
2.5	Работа 8.1 /Лаб/	1/2	0,5	ОПК – 1
2.6	Микрофлора плодов и овощей; хранение и переработка плодов и овощей. Развитие на растениях токсигенных грибов. Задания в тестовой форме /Ср/	1/2	14	ОПК - 1
2.7	<u>Тема 9. «Общие представления о применении методов биоконверсии в сельском хозяйстве (кормопроизводство, переработка отходов)».</u> /Лек/	1/2	0,5	ОПК - 1
2.8	Работа 9.1 /Лаб/	1/2	0,5	ОПК - 1
2.9	Применение методов биоконверсии. Задания в тестовой форме /Ср/	1/2	12	ОПК - 1
2.10	<u>Тема 10. «Микробиологические препараты сельскохозяйственного назначения».</u> /Лек/	1/2	0,5	ОПК – 1
2.11	Работа 10.1 /Лаб/	1/2	0,5	ОПК - 1



2.12	Биопрепараты, повышающие плодородие почв и улучшающие рост и развитие растений. Задания в тестовой форме /Ср/	1/2	12	ОПК – 1
------	---	-----	----	---------

Реализация дисциплины предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, практических и лабораторных занятиях.

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **5.1. Контрольные вопросы и задания**

1. Особенности работы со световым микроскопом
2. Основные положения техники культивирования микроорганизмов
3. Техника приготовления препаратов микроорганизмов
4. Методика окраски включений в клетках микроорганизмов
5. Методика окраски спор у палочковидных бактерий
6. Методика окраски клеток по Граму
7. Методика выделения чистой культуры бактерий
8. История развития микробиологии, роль микроорганизмов в природе и жизни человека. Объекты микробиологии.
9. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Принципы нумерической и филогенетической систематики.
10. Микроорганизмы не имеющие клеточного строения.
11. Морфологические типы бактерий.
12. Строение бактериальной клетки.
13. Споры и спорообразование.
14. Рост и размножение бактерий.
15. Механизмы модификации и мутации у бактерий
16. Механизмы трансформации, трансдукции и конъюгации.
17. Генетическая инженерия в микробиологии.
18. Влияние водного режима среды на развитие микроорганизмов.
19. Влияние температуры на развитие микроорганизмов.
20. Влияние кислотности среды на развитие микроорганизмов.
21. Влияние кислорода на развитие микроорганизмов.
22. Влияние химических (ядовитых) веществ на развитие микроорганизмов.
23. Методика проведения микробиологического анализа воздуха
24. Влияние радиации на развитие микроорганизмов.
25. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами.
26. Возможности регулирования жизнедеятельности микроорганизмов при хранении сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки.
27. Механизмы транспорта через цитоплазматическую мембрану.
28. Пищевые потребности. Типы питания.
29. Ферменты и обмен веществ
30. Типы энергетических процессов: брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание

31. Спиртовое брожение (возбудители, химизм процесса) . Эффект Пастера. Роль спиртового брожения в природе и жизни человека.
32. Молочнокислородное брожение (гомоферментативное, гетероферментативное и бифидоброжение)- возбудители, химизм процессов, значение.Пропионовокислородное брожение (возбудители, химизм процесса, значение).
33. Виды брожений, вызываемых клостридиями: маслянокислородное брожение, особенности возбудителей, значение в природе, сельском хозяйстве и промышленности.
34. Ацетонобутиловое брожение (возбудители, химизм, значение)
35. Микробная трансформация целлюлозы (аэробный и анаэробный процесс) - возбудители, химизм, значение.
36. Разложение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений.
37. Разложение гемицеллюлозы (возбудители, химизм, значение).
38. Разложение лигнина (возбудители, химизм, значение).
39. Окисление жира (возбудители, химизм, значение).
40. Окисление углеводов (возбудители, химизм, значение).
41. Окисление углеводов до лимонной и других органических кислот (возбудители, химизм, значение).
42. Окисление этилового спирта до уксусной кислоты (возбудители, химизм, значение).
43. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов спиртового брожения, определение продуктов жизнедеятельности
44. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов молочнокислородного брожения, определение продуктов жизнедеятельности
45. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов маслянокислородного брожения, определение продуктов жизнедеятельности
46. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов брожения целлюлозы (клетчатки), определение продуктов жизнедеятельности
47. Микробиологические основы виноделия
48. Минерализация азотсодержащих органических соединений (аммонификация)- возбудители, химизм, значение.
49. Процесс нитрификация (возбудители, химизм, значение).
50. Процесс денитрификация (возбудители, химизм, значение).
51. Имобилизация азота.
52. Способность к усвоению молекулярного азота – уникальная особенность прокариот. Биохимия азотфиксации.
53. Азотфиксация свободноживущими бактериями.
54. Ассоциативный симбиоз.
55. Симбиотическая азотфиксация.
56. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов процесса аммонификации (минерализации), определение продуктов жизнедеятельности.
57. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов процесса нитрификации, определение продуктов жизнедеятельности.
58. Техника получения и микроскопирования свободноживущих азотфиксаторов, определение продуктов жизнедеятельности.
59. Техника получения и микроскопирования симбиотических азотфиксаторов, определение продуктов жизнедеятельности.

60. Окисление соединений серы.
61. Восстановление неорганических соединений серы.
62. Превращение органических и неорганических соединений фосфора.
63. Минерализация органических соединений, содержащих железо.
64. Окисление восстановленных соединений железа.
65. Восстановление окисленных соединений железа.
66. Почвенные микроорганизмы; методы определения их состава и активности;
67. Влияние обработки почвы и удобрений мелиорации на почвенную биоту
68. Роль микроорганизмов в почвообразовании и формировании плодородия.
69. Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растения.
70. Симбиоз микроорганизмов и растений (микориза растений).
71. Эпифитные микроорганизмы поверхности листьев, семян. Роль эпифитных микроорганизмов при хранении урожая.
72. Развитие на растениях токсигенных грибов.
73. Микрофлора плодов и овощей; хранение и переработка плодов и овощей.
74. Методика проведения микробиологического анализа зерна.
75. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве.
76. Силовование кормов.
77. Сенажирование кормов. Дрожжевание кормов.
78. Методика проведения микробиологического анализа силоса.
79. Биопрепараты, повышающие плодородие почв и улучшающие рост и развитие растений.
80. Использование микроорганизмов и их метаболитов для защиты растений от возбудителей болезней.
81. Использование микроорганизмов и их метаболитов для защиты растений от насекомых вредителей.

## **5.2. Темы письменных работ**

1. История развития микробиологии, роль микроорганизмов в природе и жизни человека. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот
2. Генетическая инженерия в микробиологии.
3. Микроорганизмы и окружающая среда, взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими существами (влияние температуры, кислотности, кислорода, химических (ядовитых) веществ, радиации)
4. Питание бактерий
5. Окисление жира (возбудители, химизм, значение).
6. Окисление углеводов (возбудители, химизм, значение)
7. Разложение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений.
8. Ацетонобутиловое брожение (возбудители, химизм, значение).
9. Разложение гемицеллюлозы (возбудители, химизм, значение).
10. Окисление углеводов до лимонной и других органических кислот (возбудители, химизм, значение).
11. Окисление этилового спирта до уксусной кислоты (возбудители, химизм, значение).
12. Разложение лигнина (возбудители, химизм, значение)
13. Процесс иммобилизации азота.

14. Ассоциативные азотфиксаторы.
15. Биохимия процесса биологической фиксации азота
16. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и других элементов
17. Почвенные микроорганизмы: методы определения их состава и активности.
18. Роль микроорганизмов при получении органических удобрений.
19. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии
20. Микрофлора плодов и овощей; хранение и переработка плодов и овощей.
21. Развитие на растениях токсигенных грибов
22. Применение методов биоконверсии
23. Биопрепараты, повышающие плодородие почв и улучшающие рост и развитие растений

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
<b>6.1.1. Основная литература</b>			
Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Микробиология: учеб. для вузов	М.: Дрофа, 2008	18
Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Микробиология: учеб. для вузов	М.: Юрайт, 2014	10
Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И.	Практикум по микробиологии	М: Дрофа, 2004	25
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Гусев М. В., Минеева Л. А.	Микробиология: учеб. для вузов	М.: Академия, 2003	23
Белясова, Н.А	Микробиология.	[Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Минск: "Высэйшая школа", 2012.- 443 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/65462">https://e.lanbook.com/book/65462</a>	ЭБС Лань
Красникова, Л.В.	Микробиология: Учебное пособие для вузов	[Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. Санкт-Петербург : 2015. - 296 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/90696">https://e.lanbook.com/book/90696</a> .	ЭБС Лань
Юдин, А.Н	Эукариотные микроорганизмы: грибы : учеб-	Шуя: ФГБОУ ВПО "ШГПУ", 2008 .- 56 с.:	ЭБС руконт

	ные материалы по курсу «Микробиология»	ил. <a href="https://rucont.ru/efd/191150">https://rucont.ru/efd/191150</a>	
Л.А. Коростелёва, А.Г. Кощаев.	Основы экологии микроорганизмов [Электронный ресурс] : учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2013.- 240 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/4872?category_pk=43756#authors">https://e.lanbook.com/book/4872?category_pk=43756#authors</a>	ЭБС Лань
<b>6.1.3. Методические разработки</b>			
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Милехина Н.В.	Микробиология: учебно-методические указания для лабораторно-практических занятий по направлению подготовки уровень высшего образования – бакалавриат 35.03.07 Технология производства и переработки с/х продукции, профиль Технология производства и переработки продукции растениеводства	Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2017. - 59 с.  <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/433124/">http://www.bgsha.com/ru/book/433124/</a>	ЭБС Брянский ГАУ
Милехина Н.В.	Задания в тестовой форме по дисциплине «Микробиология» Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. – 41 с.	Изд-во Брянский ГАУ, 2021. – 41 с. <a href="https://www.bgsha.com/ru/book/897853/">https://www.bgsha.com/ru/book/897853/</a>	ЭБС Брянский ГАУ

## **6.2. Перечень современных профессиональных баз данных информационных справочных систем**

1. Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»
2. Профессиональная справочная система «Техэксперт»
3. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации  
<http://pravo.gov.ru/>
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
5. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"  
<http://www.ict.edu.ru/>
6. Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
7. Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

8. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».-Режим доступа <http://www.lanbook.com/>
10. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс Руконт».- Режим доступа: <http://rucont.ru>
11. Научная электронная библиотека. - Режим доступа: <http://eLIBRARY.RU>
12. Бесплатная электронная Интернет-библиотека по всем областям знаний. - Режим доступа: <http://www.zipsites.ru/>
13. Интернет-библиотека IQlib. - Режим доступа: <http://www.iqlib.ru>
14. Российский федеральный образовательный портал. - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
15. Национальная энциклопедическая служба. - Режим доступа: <http://www.bse.chemport.ru/>
16. Словари и энциклопедии ON-Line. - Режим доступа: <http://dic.academic.ru/>
17. Тематический словарь Глоссарий.ru. - Режим доступа: <http://glossary.ru/>
18. Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки. – [Электрон. ресурс]. – <http://www.cnshb.ru>
19. Биология и медицина <http://medbiol.ru>
20. Библиотека по естественным наукам РАН – <http://www.benran.ru;>

### 6.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian  
 Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian  
 Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian  
 Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart  
 Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart  
 Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart  
 Офисное программное обеспечение OpenOffice  
 Офисное программное обеспечение LibreOffice  
 Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11  
 Программа для просмотра PDF Foxit Reader

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: 416          Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий: 421          Учебные аудитории для проведения практических занятий: 421          Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций: 421          Учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: 421          Аудитория для самостоятельной работы: 311          Помещение для хранения и профи-</p>	<p>Специальные помещения (учебные аудитории и помещения для самостоятельной подготовки и хранения оборудования) укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (сканер, принтер, телевизор, презентации, учебные фильмы, Предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие дисциплине и рабочей учебной программе дисциплины. Оснащены видеотехникой (переносной мультимедийный проектор, телевизор)          Аудитория для самостоятельной работы оснащена компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду Брянского</p>
--	--

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
- индивидуальные системы усиления звука
  - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
  - «ELEGANT-T» передатчик
  - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
  - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
  - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Профиль: Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства

Дисциплина Микробиология

Форма промежуточной аттестации: экзамен

### 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

#### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Микробиология» направлено на формирование следующих компетенций:

**ОПК –1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий**

**ОПК-1.1. ИД-1** Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

**ОПК-1.2. ИД-2** Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

**ОПК-1.3. ИД-3** Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.

#### 2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Микробиология»

Код	Наименование разделов и тем /вид занятия/	3.1	У.1	Н.1
-----	---	-----	-----	-----

<b>занятия</b>				
	<b>Раздел 1. Общая микробиология</b>	+	+	+
	<b>Раздел 2. Сельскохозяйственная микробиология</b>	+	+	+

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки

### 2.3. Структура компетенций по дисциплине «Микробиология»

ОПК–1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий					
Знать (З. ОПК -1)		Уметь (У. ОПК- 1)		Владеть (Н. ОПК-1)	
Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии
основы общей и сельскохозяйственной микробиологии, морфологические, анатомические и генетические особенности различных групп микроорганизмов; метаболизм и влияние окружающей среды на организмы; процессы в которых они участвуют; влияние агроприемов на деятельность почвенных микроорганизмов; использование микроорганизмов для производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения; микробиологию кормов, эпифитную микрофлору, способы и режимы хранения и переработки плодов и овощей для решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Лекции разделов № 1, 2	решать типовые задачи профессиональной деятельности, по морфологическим признакам определять систематическое положение микроорганизмов в системе органического мира, проводить качественные реакции на продукты метаболизма микроорганизмов; управлять микробиологической активностью микроорганизмов в почве и с/х продукции при хранении и переработке, проводить количественный учет микроорганизмов в различных субстратах; использовать микроорганизмы и микробиологические технологии в сельскохозяйственном производстве	Лабораторные (практические) работы разделов № 1,2	знаниями основных законов математических и естественных наук, общепринятыми методиками проведения микробиологических анализов образцов почв, растений и сельскохозяйственной продукции; методами контроля деятельности микроорганизмов в с.-х. продукции; методами, способами и режимами переработки и хранения продукции растениеводства	Лабораторные (практические) работы разделов № 1,2

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

#### Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Общая микробиология	<p>Тема 1. <u>«Основы морфологии, систематики физиологии и генетики микроорганизмов».</u> Общие представления о росте и размножении микроорганизмов». Объекты микробиологии, место микробиологии в системе биологических наук. Микроорганизмы, не имеющие клеточного строения. Морфологические типы бактерий. Строение бактериальной клетки. Споры и спорообразование. Рост и размножение бактерий. История развития микробиологии, роль микроорганизмов в природе и жизни человека. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Принципы нумерической и филогенетической систематики. Механизмы модификации и мутации у бактерий, механизмы трансформации, трансдукции и конъюгации. Генетическая инженерия в микробиологии.</p> <p>Тема 2. <u>«Распространение микроорганизмов в биосфере. Взаимодействие микроорганизмов с окружающей средой и живыми организмами».</u> Действие абиотических и биотических факторов окружающей среды на микроорганизмы (влияние температуры, кислотности, кислорода, химических (ядовитых) веществ, радиации, биотические факторы).</p> <p>Тема 3. <u>«Общие представления о метаболизме микроорганизмов».</u> Питание бактерий. Механизмы транспорта через цитоплазматическую мембрану. Пищевые потребности. Типы питания. Ферменты и обмен веществ. Получение энергии микроорганизмами. Типы энергетических процессов: брожение; аэробное дыхание; анаэробное дыхание.</p> <p>Тема 4. <u>«Участие микроорганизмов в круговороте веществ: превращение соединений углерода. Основные бродильные и окислительные процессы.».</u> Спиртовое брожение (возбудители, химизм процесса). Роль спиртового брожения в природе и жизни человека. Эффект Пастера. Молочнокислое брожение (гомоферментативное, гетероферментативное и бифидоброжение); пропионовокислое брожение; виды брожений, вызываемые клостридиями: маслянокислое брожение, ацетонобутиловое брожение. Микробная трансформация целлюлозы; разложение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений; разложение гемицеллюлозы, лигнина. Окисление: жира, углеводов, углеводов до лимонной и других органических кислот, этилового спирта до уксусной кислоты (возбудители, ход процесса, значение). Микробиологические основы виноделия</p> <p>Тема 5. <u>«Участие микроорганизмов в круговороте веществ: превращение соединений азота».</u> Минерализация азотсодержащих органических соединений (аммонификация) – возбудители процесса, химизм, значение. Нитрификация и денитрификация (возбудители, химизм процессов, значение). Имобилизация азота. Способность к усвоению молекулярного</p>	ОПК-1	1 – 66

		азота – уникальная особенность прокариот. Азотфиксация свободноживущими бактериями. Ассоциативный симбиоз. Симбиотическая азотфиксация. Биохимия азотфиксации. <u>Тема 6. «Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа».</u> Окисление соединений серы. Восстановление неорганических соединений серы. Превращение органических и неорганических соединений фосфора. Минерализация органических соединений, содержащих железо. Окисление восстановленных соединений железа. Восстановление окисленных соединений железа.		
2	Сельскохозяйственная микробиология	Тема 7. « <u>Основы микробиологии почв: почвенные микроорганизмы</u> ». Общие представления о методах определения состава и активности почвенных микроорганизмов; роль микроорганизмов в почвообразовательных процессах и формировании почвенного плодородия; влияние способов обработки, удобрений и мелиорации на почвенную биоту. Тема 8. « <u>Эпифиты и микроорганизмы зоны корня и их влияние на растение. Общие представления о микрофлоре плодов и овощей, хранение и переработка плодов и овощей</u> ». Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растения. Симбиоз микроорганизмов с растениями (микориза растений). Эпифитная микрофлора листьев и семян: роль эпифитных микроорганизмов при хранении урожая. Развитие на растениях токсигенных грибов. Микрофлора плодов и овощей; хранение и переработка плодов и овощей. Тема 9. « <u>Общие представления о применении методов биоконверсии в сельском хозяйстве (кормопроизводство, переработка отходов)</u> ». Силосование и сенажирование. Дрожжевание кормов. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве. Тема 10. « <u>Микробиологические препараты сельскохозяйственного назначения</u> ». Биопрепараты, повышающие плодородие почв и улучшающие рост растений. Использование микроорганизмов и их метаболитов для защиты растений от возбудителей болезней и насекомых вредителей	ОПК–1	66-81

### Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Микробиология»

1. Особенности работы со световым микроскопом
2. Основные положения техники культивирования микроорганизмов
3. Техника приготовления препаратов микроорганизмов
4. Методика окраски включений в клетках микроорганизмов
5. Методика окраски спор у палочковидных бактерий
6. Методика окраски клеток по Граму
7. Методика выделения чистой культуры бактерий
8. История развития микробиологии, роль микроорганизмов в природе и жизни человека. Объекты микробиологии.
9. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Принципы нумерической и филогенетической систематики.
10. Микроорганизмы не имеющие клеточного строения.
11. Морфологические типы бактерий.
12. Строение бактериальной клетки.
13. Споры и спорообразование.

14. Рост и размножение бактерий.
15. Механизмы модификации и мутации у бактерий
16. Механизмы трансформации, трансдукции и конъюгации.
17. Генетическая инженерия в микробиологии.
18. Влияние водного режима среды на развитие микроорганизмов.
19. Влияние температуры на развитие микроорганизмов.
20. Влияние кислотности среды на развитие микроорганизмов.
21. Влияние кислорода на развитие микроорганизмов.
22. Влияние химических (ядовитых) веществ на развитие микроорганизмов.
23. Методика проведения микробиологического анализа воздуха
24. Влияние радиации на развитие микроорганизмов.
25. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами.
26. Возможности регулирования жизнедеятельности микроорганизмов при хранении сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки.
27. Механизмы транспорта через цитоплазматическую мембрану.
28. Пищевые потребности. Типы питания.
29. Ферменты и обмен веществ
30. Типы энергетических процессов: брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание
31. Спиртовое брожение (возбудители, химизм процесса) . Эффект Пастера. Роль спиртового брожения в природе и жизни человека.
32. Молочнокислородное брожение (гомоферментативное, гетероферментативное и бифидоброжение)- возбудители, химизм процессов, значение.Пропионовокислородное брожение (возбудители, химизм процесса, значение).
33. Виды брожений, вызываемых клостридиями: маслянокислородное брожение, особенности возбудителей, значение в природе, сельском хозяйстве и промышленности.
34. Ацетонобутиловое брожение (возбудители, химизм, значение)
35. Микробная трансформация целлюлозы (аэробный и анаэробный процесс) - возбудители, химизм, значение.
36. Разложение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений.
37. Разложение гемицеллюлозы (возбудители, химизм, значение).
38. Разложение лигнина (возбудители, химизм, значение).
39. Окисление жира (возбудители, химизм, значение).
40. Окисление углеводов (возбудители, химизм, значение).
41. Окисление углеводов до лимонной и других органических кислот (возбудители, химизм, значение).
42. Окисление этилового спирта до уксусной кислоты (возбудители, химизм, значение).
43. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов спиртового брожения, определение продуктов жизнедеятельности
44. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов молочнокислородного брожения, определение продуктов жизнедеятельности
45. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов маслянокислородного брожения, определение продуктов жизнедеятельности
46. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов брожения целлюлозы (клетчатки), определение продуктов жизнедеятельности

47. Микробиологические основы виноделия
48. Минерализация азотсодержащих органических соединений (аммонификация)- возбудители, химизм, значение.
49. Процесс нитрификация (возбудители, химизм, значение).
50. Процесс денитрификация (возбудители, химизм, значение).
51. Имобилизация азота.
52. Способность к усвоению молекулярного азота – уникальная особенность прокариот. Биохимия азотфиксации.
53. Азотфиксация свободноживущими бактериями.
54. Ассоциативный симбиоз.
55. Симбиотическая азотфиксация.
56. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов процесса аммонификации (минерализации), определение продуктов жизнедеятельности.
57. Техника получения и микроскопирования микроорганизмов процесса нитрификации, определение продуктов жизнедеятельности.
58. Техника получения и микроскопирования свободноживущих азотфиксаторов, определение продуктов жизнедеятельности.
59. Техника получения и микроскопирования симбиотических азотфиксаторов, определение продуктов жизнедеятельности.
60. Окисление соединений серы.
61. Восстановление неорганических соединений серы.
62. Превращение органических и неорганических соединений фосфора.
63. Минерализация органических соединений, содержащих железо.
64. Окисление восстановленных соединений железа.
65. Восстановление окисленных соединений железа.
66. Почвенные микроорганизмы; методы определения их состава и активности;
67. Влияние обработки почвы и удобрений мелиорации на почвенную биоту
68. Роль микроорганизмов в почвообразовании и формировании плодородия.
69. Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растения.
70. Симбиоз микроорганизмов и растений (микориза растений).
71. Эпифитные микроорганизмы поверхности листьев, семян. Роль эпифитных микроорганизмов при хранении урожая.
72. Развитие на растениях токсигенных грибов.
73. Микрофлора плодов и овощей; хранение и переработка плодов и овощей.
74. Методика проведения микробиологического анализа зерна.
75. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве.
76. Силосование кормов.
77. Сенажирование кормов. Дрожжевание кормов.
78. Методика проведения микробиологического анализа силоса.
79. Биопрепараты, повышающие плодородие почв и улучшающие рост и развитие растений.
80. Использование микроорганизмов и их метаболитов для защиты растений от возбудителей болезней.
81. Использование микроорганизмов и их метаболитов для защиты растений от насекомых вредителей.

## 5.2. Темы письменных работ

1. История развития микробиологии, роль микроорганизмов в природе и жизни человека. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот
2. Генетическая инженерия в микробиологии.
3. Микроорганизмы и окружающая среда, взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими существами (влияние температуры, кислотности, кислорода, химических (ядовитых) веществ, радиации)
4. Питание бактерий
5. Окисление жира (возбудители, химизм, значение).
6. Окисление углеводов (возбудители, химизм, значение)
7. Разложение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений.
8. Ацетонобутиловое брожение (возбудители, химизм, значение).
9. Разложение гемицеллюлозы (возбудители, химизм, значение).
10. Окисление углеводов до лимонной и других органических кислот (возбудители, химизм, значение).
11. Окисление этилового спирта до уксусной кислоты (возбудители, химизм, значение).
12. Разложение лигнина (возбудители, химизм, значение)
13. Процесс иммобилизации азота.
14. Ассоциативные азотфиксаторы.
15. Биохимия процесса биологической фиксации азота
16. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и других элементов
17. Почвенные микроорганизмы: методы определения их состава и активности.
18. Роль микроорганизмов при получении органических удобрений.
19. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии
20. Микрофлора плодов и овощей; хранение и переработка плодов и овощей.
21. Развитие на растениях токсигенных грибов
22. Применение методов биоконверсии
23. Биопрепараты, повышающие плодородие почв и улучшающие рост и развитие растений

### **Критерии оценки компетенций**

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Микробиология» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Микробиология» проводится в соответствии с рабочим учебным планом во 2 семестре в форме экзамена по очной форме обучения и на 1 курсе по заочной форме обучения.

Обучающиеся допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

*Оценивание студента на экзамене*

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на экзамене;
- результатами промежуточной аттестации.
- прохождением итогового теста

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Оценивание студента на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
«отлично»	Обучающийся свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
«хорошо»	Обучающийся справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«удовлетворительно»	Обучающийся с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.

### Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата

Оценка	Критерии
«отлично»	Если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Тема реферата не раскрыта, непонимание проблемы.

### Критерии оценки контрольной письменной работы

Оценка	Критерии
--------	----------



«отлично»	Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.
«хорошо»	недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей учебной литературы и других источников; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
«удовлетворительно»	отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
«неудовлетворительно»	нераскрытые темы; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок др.

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

#### Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочное средство
1	<b>Раздел 1. Общая микробиология</b>	Тема 1. « <u>Основы морфологии, систематики физиологии и генетики микроорганизмов</u> ». Общие представления о росте и размножении микроорганизмов»	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
		Тема 2. « <u>Распространение микроорганизмов в биосфере. Взаимодействие микроорганизмов с окружающей средой и живыми организмами</u> ».	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
		Тема 3. <u>Тема 3. «Общие представления о метаболизме микроорганизмов»</u>	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
		Тема 4 « <u>Участие микроорганизмов в круговороте веществ: превращение соединений углерода. Основные броидильные и окислительные процессы.</u> ».	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
		Тема 5 « <u>Участие микроорганизмов в круговороте веществ: превращение соединений азота</u> ».	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
		Тема 6. « <u>Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа</u> ».	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
		Тема 7. « <u>Основы микробиологии почв: почвенные микроорганизмы</u> »	ОПК - 1	Опрос Компьютерное
2	<b>Раздел 2. Сельско-</b>	Тема 7. « <u>Основы микробиологии почв: почвенные микроорганизмы</u> »	ОПК - 1	Опрос Компьютерное

хозяйственная микробиология			тестирование
	Тема 8. «Эпифиты и микроорганизмы зоны корня и их влияние на растение. Общие представления о микрофлоре плодов и овощей, хранение и переработка плодов и овощей».	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
	Тема 9. «Общие представления о применении методов биоконверсии в сельском хозяйстве (кормопроизводство, переработка отходов)».	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование
	Тема 10. «Микробиологические препараты сельскохозяйственного назначения»	ОПК - 1	Опрос Компьютерное тестирование

Примерные тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний обучающихся

### Раздел 1

#### Тема 1. «Основы морфологии, систематики физиологии и генетики микроорганизмов». Общие представления о росте и размножении микроорганизмов»

1. Открытие микроорганизмов совершил: 1) А. Ван Левенгук 2) Луи Пастер 3) Роберт Кох 4) И.И. Мечников
2. Хемосинтез у микроорганизмов открыл: 1) Ивановский Д.И. 2) Омелянский В.Л. 3) Виноградский С.Н. 4) Карл Линней
3. Ученый, открывший вирусы: 1) Ивановский Д.И. 2) Омелянский В. Л. 3) Виноградский С.Н. 4) Карл Линней
4. Открытие невидимого мира принадлежит: 1) М.М. Тереховскому 2) А. ван Левенгуку 3) Л. Пастеру 4) Д.С. Самойловичу
5. Установил, что каждый тип брожения имеет своего возбудителя: 1) М.М. Тереховский 2) Л. Пастер 3) С.Н. Виноградский 4) А. ван Левенгук
6. При использовании иммерсионной системы микроскопа разрешающая способность: 1) повышается 2) понижается 3) не изменяется
7. Нагревание до 80°C: 1) тиндализация 2) пастеризация 3) холодная стерилизация 4) автоклавирование
8. Выращивание микроорганизмов на питательных средах: 1) пленка 2) культура 3) пересев 4) инкубация 5) суспензия 6) культивирование 7) колония
9. Перенесение бактерий из одной среды в другую: 1) пленка 2) культура 3) пересев 4) посев 5) суспензия 6) культивирование 7) колония
10. Культура, содержащая преимущественно клетки одного вида микроорганизмов (преобладающего над другими по численности): 1) накопительная 2) чистая 3) естественная
11. К грамотрицательным бактериям относят: 1) клостридии 2) актиномицеты 3) микобактерии 4) спирохеты
12. Для клостридий характерны: 1) грамотрицательные бактерии 2) грамположительные бактерии

3) осуществляют молочнокислое брожение 4) осуществляют маслянокислое брожение 5) образуют эндоспоры

13. Высшие грибы: 1) дрожжи 2) фитофтора 3) мукоровые плесени 4) пеницилл 5) кандида

14. К плесневым грибам относят: 1) сахаромикеты 2) пеницилл 3) аспергилл 4) трюфель 5) мукор

15. К почвенным бактериям, образующим плодовые тела относят: 1) микобактерии 2) энтеробактерии 3) миксобактерии 4) спирохеты

16. Для архебактерий, как группы в целом, характерно: 1) многоклеточность 2) отсутствие многоклеточных форм 3) наличие ядра 4) паразитический способ существования

17. К прокариотам относят: 1) только бактерии 2) бактерии, грибы 3) бактерии и сине-зеленые водоросли 4) бактерии и лишайники 5) бактерии и вирусы

18. Бактериофаги: 1) внутриклеточные паразиты прокариот 2) внутриклеточные паразиты растений 3) внутриклеточные паразиты животных 4) внутриклеточные паразиты грибов 5) внутриклеточные паразиты лишайников

19. Вирусы могут существовать как: 1) самостоятельные отдельные организмы 2) внутриклеточные паразиты прокариот 3) внутриклеточные паразиты эукариот 4) внутриклеточные паразиты прокариот и эукариот 5) внутриклеточные паразиты некоторых видов прокариот

20. Актиномицеты – это: 1) сумчатые грибы 2) базидиальные грибы 3) лучистые грибы 4) бактерии 5) плесневые грибы

21. Кокки, делящиеся в одной плоскости, располагающиеся попарно: 1) тетракокки 2) стафилококки 3) диплококки 4) стрептококки 5) кокки

22. Микроорганизмы, имеющие кокковидные клетки, собранные в цепочки: 1) кокки 2) тетракокки 3) диплококки 4) стафилококки 5) стрептококки

23. Представители рода *Bacterium* имеют по морфологии клетки: 1) спириллы 2) стрептококки 3) палочки 4) кокки 5) спирохеты

24. Одноклеточные бактерии, имеющие спиралевидную форму: 1) спирохеты 2) вибрионы 3) кокки 4) бациллы

25. Миксобактерии:

- 1) подвижные многоклеточные микроорганизмы в виде нитей со слизистым чехлом
- 2) палочковидные бактерии образующие плодовые тела миксоспоры, заключенные в слизь
- 3) бактерии, размножающиеся почкованием
- 4) бактерии лучистой формы, размножаются спорами, вызывают болезни людей, передаются насекомыми

26. Извитые бактерии: 1) вибрионы 2) спириллы 3) спирохеты 4) коринебактерии 5) бациллы 6) кластридии

27. Кокки в зависимости от взаимного расположения делят на: 1) диплококки 2) стрептококки 3) тетракокки 4) сарцины 5) стафилококки 6) диплобактерии 7) стрептобациллы

28. Признак, по которому ученые делят клеточные формы жизни на прокариоты и эукариоты по:  
1) форме клеток 2) функциям ядра 3) наличию или отсутствию четко оформленного ядра 4) количеству ядер в клетке

Установите соответствие

29. КОККИ:

- 1) монококк;
- 2) стрептококк;
- 3) тетракокк;
- 4) сарцина

ПЛОСКОСТИ ДЕЛЕНИЯ:

- А) одна;
- Б) две; В) три

30. БАКТЕРИИ:

- 1) сарцина; 2) микрококк;
- 3) бацилла; 4) железобактерия;
- 5) спирохета; 6) вибрион;
- 7) стафилококк; 8) спирилла

ФОРМА КЛЕТКИ:

- А) палочковидная; Б) шаровидная;
- В) извитая; Г) нитчатая

31. Эндоспоры образуют бактерии: 1) нитчатые; 2) палочковидные

32. В половом процессе бактерий участвуют: 1) жгутики; 2) пили; 3) мезосомы

33. Бактерии передвигаются с помощью; 1) нуклеоида; 2) жгутиков; 3) фимбрий

34. Не имеют клеточной стенки: 1) клостридии 2) актиномицеты 3) микоплазмы 4) микобактерии

35. Нуклеоид – это: 1) зона бактериальной клетки, содержащая молекулу ДНК 2) дополнительная оболочка бактериальной клетки 3) зона бактериальной клетки, содержащая рибосомы 4) определенный вид ворсинок

36. Форма молекулы ДНК прокариот, по которой она отличается от ядерной ДНК эукариот: 1) кольцо 2) линейная структура 3) разветвленная структура 4) кристаллическая структура

37. Совершенные и несовершенные грибы вегетативным способом: 1) спорангиоспорами, конидиями 2) оидиями, бластоспорами, почками, аскоспорами 3) цистами, зооспорами, зигоспорами, базидиоспорами 4) оидиями, конидиями

Установите соответствие

38. ТИП КЛЕТКИ:

- 1) эукариотический;
- 2) прокариотический

КЛЕТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ:

- А) ядерная мембрана; Б) митохондрии
- В) клеточная стенка; Г) хромосомы;
- Д) аппарат Гольджи; Е) мезосомы

39. СТРУКТУРЫ:

1) клеточная стенка;

- 2) цитоплазматическая мембрана;
- 3) капсула

ФУНКЦИИ:

А) осмотический барьер; Б) запас питательных веществ;

В) избирательная проницаемость; Г) защита от механических воздействий; Д) сохранение формы клетки;

Е) защита от пересыхания и переувлажнения

40. СТРУКТУРЫ БАКТЕРИЙ:

- 1) клеточная стенка;
- 2) цитоплазматическая мембрана;
- 3) капсула

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ:

- А) белки; Б) липиды; В) муреин;
- Г) целлюлоза; Д) хитин; Е) полисахариды

41. ДНК бактерий обычно является: 1) одноцепочечной, линейной 2) двухцепочечной линейной 3) двухцепочечной кольцевой 4) одноцепочечной кольцевой
42. Репарация – это процесс: 1) исправления ошибок в молекуле ДНК 2) синтеза новых молекул ДНК 3) синтеза белка 4) появления ошибок в молекуле ДНК
43. Передача генетической информации между бактериями с участием бактериофага: 1) трансформация 2) конъюгация 3) трансдукция 4) трансляция
44. Пури́н в одной из цепей ДНК замещается другим пурином, и пиримидин другим пиримидином: 1) трансверсия 2) транзиция 3) реверсия 4) делеция 5) дупликация 6) инверсия
45. Хромосомные мутации: 1) трансверсия 2) транзиция 3) реверсия 4) делеция 5) дупликация 6) инверсия
46. Поворот участка ДНК на  $180^\circ$ : 1) трансверсия 2) транзиция 3) реверсия 4) делеция 5) дупликация 6) инверсия
47. Повторение какого-либо фрагмента ДНК: 1) трансверсия 2) транзиция 3) реверсия 4) делеция 5) дупликация 6) инверсия
48. Передача генетического материала между бактериями может происходить в результате: 1) конъюгации 2) трансформации 3) транскрипции 4) трансдукции 5) транскрипции
49. Три механизма генетических рекомбинаций у бактерий: 1) трансформация 2) трансдукция 3) конъюгация 4) транскрипция 5) дилатация 6) конвергенция
50. Агенты, участвующие в трансдукции: 1) бактерия-донор 2) бактерия-реципиент 3) умеренный фаг 4) F- пили 5) РНК 6) профаг

**Тема 2. «Распространение микроорганизмов в биосфере. Взаимодействие микроорганизмов с окружающей средой и живыми организмами».**

52. Микроорганизмы, обитающие при температуре выше  $100\text{ }^\circ\text{C}$ :
- 1) гипертермофилы 2) факультативные термофилы 3) мезофиллы 4) факультативные психрофилы 5) облигатные термофилы 6) термотолерантные термофилы 7) облигатные психрофилы 8) экстремальные термофилы
53. Микроорганизмы, способные переносить высокое осмотическое давление, но лучше растут при более низком: 1) гипертонические 2) осмотолерантные 3) осмофильные
53. Микроорганизмы, предпочитающие для роста более высокие концентрации солей: 1) галлофилы 2) гипертонические 3) осмотолерантные 4) осмофильные
54. Микроорганизмы, для развития которых оптимальной является нейтральная среда: 1) ацидофилы 2) алкалофилы 3) нейтрофилы
55. Микроорганизмы, не использующие кислород в процессе жизнедеятельности: 1) анаэробы 2) аэротолерантные 3) анаэробы 4) аэробы 5) микроаэрофилы 6) облигатные анаэробы

56. Организм, не способный к росту с использованием O<sub>2</sub> и к росту в атмосфере воздуха: 1) аэроб 2) фототроф 3) анаэроб 4) микроаэрофил 5) гетеротроф
57. Микроорганизм, способный расти при низких температурах: 1) термофил 2) мезофилл 3) аэрофил 4) психрофил 5) нитрофил
58. Микроорганизм, растущий лучше всего в кислой среде: 1) гетерофильный 2) галофильный 3) аэрофильный 4) термофильный 5) ацидофильный
59. Форма взаимоотношений, когда каждый из двух взаимодействующих видов извлекает пользу из связи с другим видом: 1) конкуренция 2) хищничество 3) паразитизм 4) симбиоз
60. Анаэроб растет в условиях: 1) только в присутствии O<sub>2</sub> 2) при наличии метана 3) в отсутствие O<sub>2</sub> 4) при наличии H<sub>2</sub> 5) и при наличии O<sub>2</sub> и при его отсутствии

Тема 3. «Общие представления о метаболизме микроорганизмов»

61. Энергию микроорганизмы получают в результате процессов: 1) катаболизма; 2) биосинтеза
62. Микроорганизмы-паратрофы используют органический углерод: 1) живых организмов; 2) отмерших организмов; 3) мертвых и живых организмов; 4) животных организмов; 5) растительных организмов
63. Ферменты, расщепляющие белки: 1) липазы 2) изомеразы 3) протеиназы 4) гидролазы 5) амилазы
64. Ферменты, расщепляющие жиры: 1) протеиназа 2) гидролаза 3) амилаза 4) оксиродуктазы 5) липаза
65. Микроорганизмы, живущие в почве за счет разложения органических остатков: 1) сапрофиты 2) автотрофы 3) паразиты 4) литотрофы 5) мезотрофы

Установите соответствие

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 66. Механизмы транспорта:    | Особенности механизма:                         |
| 1) простая диффузия;         | А) с затратой энергии; Б) без затраты энергии; |
| 2) облегченная диффузия;     | В) с участием пермеаз; Г) без участия пермеаз  |
| 3) активный транспорт        |  |
|                              | Вещества:                                      |
| 67. Тип питания:             | А) глюкоза; Б) целлюлоза; В) белки;            |
| 1) автотрофия;               | Г) углекислый газ                              |
| 2) гетеротрофия              |  |
| 68. Источник энергии:        | Тип питания:                                   |
| 1) солнечный свет;           | А) фотолитотрофия;                             |
| 2) химические связи          | Б) хемоорганогетеротрофия;                     |
|                              | В) хемолитоавтотрофия;                         |
|                              | Г) фотоорганогетеротрофия                      |
| 69. Источник углерода        | Тип питания:                                   |
| 1) органические соединения;  | А) фотолитоавтотрофия;                         |
| 2) неорганические соединения | Б) фотоорганогетеротрофия;                     |
|                              | В) хемоорганогетеротрофия;                     |
|                              | Г) хемолитоавтотрофия                          |
| 70. Ферменты:                | Локализация в клетке:                          |
| 1) гидролазы;                | А) эндоферменты;                               |
| 2) оксидоредуктазы           | Б) экзоферменты                                |

**Тема 4.** «Участие микроорганизмов в круговороте веществ: превращение соединений углерода».

71. Возбудитель спиртового брожения относится к роду: 1) Clostridium; 2) Actinomyces; 3) Saccharomyces
72. Бактерии, вызывающие маслянокислое брожение: 1) C. butyricum, 2) C. pasteurianum, 3) C. tyrobutyricum, 4) C. butylicum, 5) C. acetobutylicum
73. Окислители углеводов: 1) Arthrobacter, 2) Methylomonas, 3) Methylococcus, 4) Pseudomonas, 5) Flavobacterium, 6) Streptococcus, 7) Nocardia, 8) Mycobacterium, 9) Candida
74. Окислители метана: 1) Methylomonas, 2) Methylococcus, 3) Pseudomonas, 4) Flavobacterium, 5) Streptococcus
75. Молочнокислые бактерии сбраживают: 1) клетчатку; 2) лактозу; 3) крахмал 4) аэробы; 5) аэротолеранты; 6) микроаэрофилы
76. Разрушителями жиров: 1) Clostridium 2) Pseudomonas, 3) Flavobacterium 4) Bacillus, 5) Aspergillus, 6) Nocardia, 7) Penicillium
77. В аэробных условиях в разложении целлюлозы ведущая роль принадлежит грибам из рода:  
1) Pseudomonas 2) Cytophaga 3) Trichoderma
78. Конечные продукты анаэробного разложения целлюлозы:  
1) CO<sub>2</sub> 2) H<sub>2</sub>O 3) этанол 4) молочная к-та 5) масляная к-та 6) уксусная к-та 7) муравьиная к-та 8) ацетон
79. В аэробных условиях лигнин разлагают бактерии: 1) Pseudomonas 2) Clostridium 3) Ruminococcus 4) Fusarium 5) Cellulomonas
80. В водной моче льна участвуют бактерии: 1) B. macerans 2) B. mucoides 4) C. felsineum; 5) C. botulinum, 6) C. Perfringens 7) C. pectinovorum

**Тема 5.** «Участие микроорганизмов в круговороте веществ: превращение соединений азота»

81. Аммонифицирующие бактерии: 1) Bacillus mycoides; 2) Azotobacter chroococcum 3) Lactobacillus
82. Продукты аммонификации белковых веществ в аэробных условиях: 1) сероводород; 2) аммиак; 3) молочная кислота
83. Процесс аммонификации: 1) окисление аммиака до нитритов; 2) минерализация азотсодержащих органических соединений до минерального азота
84. 1 фаза нитрификации: 1) окисление азотистой кислоты; 2) ассимиляция атмосферного азота; 3) окисление аммиака в азотистую кислоту
85. Симбиотическим азотофиксатором являются представители рода  
1) Azotobacter 2) Pseudomonas 3) Rhizobium 4) Shigella
86. Бактерии, фиксирующие азот в клубеньках растений....

87. Окисление аммиака в нитрит процесс.....

## Раздел 2. Сельскохозяйственная микробиология

88. Бактериальный препарат, действующий эффективно в защищенном грунте: 1) ризоторфин; 2) нитрагин; 3) азотобактерин

89. Бактериальный препарат, действующий эффективно в открытом грунте: 1) ризоторфин; 2) азотобактерин

90. Группировка микроорганизмов, использующая гумусовые соединения: 1) зимогенная; 2) автотонная

91. Микроскопические грибы в наибольших количествах обнаруживаются: 1) в каштановых почвах; 2) в выщелоченных черноземах; 3. в дерново-подзолистых почвах под лесом

92. Зона корня растений, где развиваются микроорганизмы: 1) ризосфера; 2) филлосфера  
93. Молочнокислые бактерии в силос и сенаж попадают: 1) из почвы; 2) из воздуха; 3) с поверхности растений; 4) из навоза

94. В процессе созревания силоса участвуют: 1) *Azotobacter chzoococum*; 2) *Bactobacillus hulgaricus*; 3) *Pseudomonas fluozescens*; 4) *Bactobacillus plantarum*

95. Поверхность корня растений, на которой развиваются микроорганизмы: 1) ризосфера; 2) ризоплана; 3) филлосфера

96. В трансформации гумуса участвуют: 1) стафилококк; 2) нокардия; 3) кишечная палочка