

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор агропромышленного института



/Зайцев А.А./

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.04.06 Микробиология

**Направление подготовки:** 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

**Направленность (профиль):** Технология производства и переработки продукции животноводства

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная, очно-заочная

**Институт:** агропромышленный

**Кафедра:** химии и биологии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2	2	
Семестр/триместр	3	5	

Лекции	18	4	
Лабораторные занятия	18	4	
Практические (семинарские) занятия			
Консультации			
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет-0,2	Зачет – 0,2	
Контроль			
Самостоятельная работа	71,8	99,8	

**Всего часов:**108

**Трудоемкость:** 3 зачетных единицы.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат биологических наук, доцент Т.Ю. Петрищева

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** углубленное изучение особенностей функционирования и организации микробных сообществ, а также различных микробиологических процессов на производстве, в сельском хозяйстве для обеспечения безопасности производственных процессов.

**Задачи изучения дисциплины:**

Детальное изучение особенностей микробных процессов, многообразия микроорганизмов – участников технологических производств;

Изучение основ микробных производств;

Знакомство с методами и технологиями обеспечения безопасности в рамках разнообразных производственных процессов;

Знакомство с видами биологического загрязнения и способами его удаления.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках базовой (обязательной) части блока Б1.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3</b> Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	Знать: - требования, методы, правила для создания безопасных условий выполнения производственных процессов	Знает: - основные методы анализов при идентификации микробных загрязнений; нормы и правила микробных производственных процессов; основные методы работы с микроорганизмами разных систематических групп
	Уметь: - создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	Умеет: - применять микробный санитарный контроль производственных процессов; проводить микробную диагностику пищевой и сельскохозяйственной продукции; проводить первичный скрининг при идентификации систематической принадлежности микроорганизмов и степени их влияния на технологический процесс
	Владеть: - общим контролем по реализации технологического процесса производства с/х продукции	Владеет: - навыками микробного посева, культивирования разных групп микроорганизмов; методикой микроскопирования; навыками организации технологических производств с участием микроорганизмов при соблюдении всех норм и правил

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

**Очная форма обучения**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			
			ЛК	ПЗ	ЛБ	Сам. раб.
1	<b><u>Раздел 1. Анатомия, морфология и систематика микроорганизмов</u></b>	35	6		2	27
2	Тема 1. Морфология и ультраструктура клеток бактерий.	13	2		2	9
3	Тема 2. Систематика микроорганизмов.	11	2		-	9
4	Тема 3. Генетика микроорганизмов.	11	2		-	9
5	<b><u>Раздел 2. Развитие микроорганизмов и особенности физиолого-биохимических процессов прокариот</u></b>	26	4		4	18
6	Тема 4. Питание микроорганизмов.	13	2		2	9
7	Тема 5. Превращения веществ микроорганизмами.	13	2		2	9
8	<b><u>Раздел 3. Экология микроорганизмов</u></b>	28	4		6	18
9	Тема 6. Микроорганизмы и окружающая среда.	15	2		4	9
10	Тема 7. Биотические связи микроорганизмов.	13	2		2	9
11	<b><u>Раздел 4. Использование объектов микробиологии в сельском хозяйстве.</u></b>	18,8	4		6	8,8
12	Тема 8 Микробные процессы на производстве.	18,8	4		6	8,8
13	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>0,2</b>				
	<b>Итого за семестр</b>					
	<b>ИТОГО</b>	<b>108 / 3 ЗЕ</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>71,8</b>

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			
			ЛК	ПЗ	ЛБ	Сам. раб.
1	<b><u>Раздел 1. Анатомия, морфология и систематика микроорганизмов</u></b>	38				36
2	Тема 1. Морфология и ультраструктура клеток бактерий.	14	1		1	12
3	Тема 2. Систематика микроорганизмов.	12				12

4	Тема 3. Генетика микроорганизмов.	12				12
5	<b><u>Раздел 2. Развитие микроорганизмов и особенности физиолого-биохимических процессов прокариот</u></b>	<b>26</b>				<b>24</b>
6	Тема 4. Питание микроорганизмов.	13	1			12
7	Тема 5. Превращения веществ микроорганизмами.	13			1	12
8	<b><u>Раздел 3. Экология микроорганизмов</u></b>	<b>36</b>				<b>18</b>
9	Тема 6. Микроорганизмы и окружающая среда.	14	1		1	12
10	Тема 7. Биотические связи микроорганизмов.	12				12
11	<b><u>Раздел 4. Использование объектов микробиологии в сельском хозяйстве.</u></b>	<b>17,8</b>				<b>15,8</b>
12	Тема 8. Микробные процессы на производстве.	17,8	1		1	15,8
13	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>0,2</b>				
	<b>Итого за триместр</b>					
	<b>ИТОГО</b>	<b>108 / 3 ЗЕ</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>99,8</b>

**Заочная форма обучения не реализуется**

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме теста, реферата.

#### **Типовой вариант теста**

- Кто первым увидел и описал микроорганизмы?  
 А) Гиппократ.  
 Б) Фракастро.  
 В) Левенгук.  
 Г) Л.Пастер.  
 Д) Р.Кох.  
 {Правильный ответ}=В.
- Кто впервые доказал причину брожения и гниения?  
 А) Левенгук.  
 Б) Л.Пастер.  
 В) Р.Кох.  
 Г) Э.Ру.  
 Д) Иерсен.  
 {Правильный ответ}=В.
- Кто впервые создал теорию фагоцитоза?

А) Л.Пастер.

В) Р.Кох.

С) С.Виноградский.

Д) И.Мечников.

Е) Н.Гамалея.

{Правильный ответ}= D.

4. Кто впервые открыл вирусы.

А) Р.Кох.

В) И.Мечников.

С) Л.Пастер.

Д) Э.Ру

Е) Д.Ивановский.

{Правильный ответ}=Е.

5. Микробиология- наука, которая изучает:

А) физиологию растений.

В) генетику животных.

С) экологию природы.

Д) морфологию почвы.

Е) морфологию, физиологию, генетику, экологию микробов.

{Правильный ответ}=Е.

6. Впервые ввел в микробиологическую практику плотные питательные среды:

А) Л.Пастер.

В) Р.Кох.

С) С.Виноградский.

Д) И.Мечников.

Е) Н.Гамалея.

{Правильный ответ}=В.

7. Основоположник почвенной микробиологии:

А) Л.Пастер.

В) Р.Кох.

С) С.Виноградский.

Д) И.Мечников.

Е) Н.Гамалея.

{Правильный ответ}=С.

8. Чтобы увидеть микробы используют:

А) микроскоп.

В) телескоп.

С) фонендоскоп.

Д) зонд.

Е) зеркало.

{Правильный ответ}=А.

9. Основная задача бактериологической лаборатории:

А) изучение эпизоотической ситуации.

В) лечение животных.

С) разработка плановых мероприятий.

Д) анализ статистических данных.

Е) диагностика болезней сельскохозяйственных животных.

{Правильный ответ}=Е.

10. Какие отделы имеются в бактериологической лаборатории:

А) эпизоотический.

В) терапевтический.

- С) бактериологический, серологический, вирусологический.
- Д) оперативный.
- Е) клинический.

{Правильный ответ}=С.

11. Диплококки- шаровидные микроорганизмы расположенные:

- А) одиночно или беспорядочно.
- В) попарно.
- С) в виде гроздей винограда.
- Д) в виде цепочки.
- Е) по четыре клетки.

(Правильный ответ)=В.

12. Морфология спирохет: бактерии, имеющие форму: А)прямых или изогнутых палочек с булавовидными утолщениями на концах, В)длинных, толстых с заостренными концами палочек, С)спирально извитых палочек с 4-6 витками, Д)спиралевидных длинных клеток с осевой нитью, Е)изогнутого цилиндра, напоминающего запятую

(Правильный ответ)= Д.

13. Микрококки- шаровидные микроорганизмы, расположенные:

- А) в виде правильных пакетов по 8-16 клеток и более.
- В) одиночно или беспорядочно.
- С) попарно.
- Д) несимметричными гроздьями.
- Е) в виде цепочки.

{Правильный ответ}=В.

14.Микроорганизмы, у которых отсутствует истинная клеточная стенка, а вместо нее имеется трехслойная цитоплазматическая мембрана, называется:

- А) актиномицетами.
- В) микоплазмами.
- С) спирохетами.
- Д) риккетсиями.
- Е) хламидиями.

(Правильный ответ)=В.

15.Стафилококки-шаровидные микроорганизмы, расположенные:

- А) по четыре клетки.
- В) в виде цепочки.
- С) в виде гроздей винограда.
- Д) попарно.
- Е) одиночно или беспорядочно.

(Правильный ответ)=С.

16.В составе органических веществ микробной клетки наибольшее количество приходится на долю:

- А) углерода.
- В) кислорода.
- С) азота.
- Д) водорода.
- Е) натрия.

(Правильный ответ)=А.

17.Мутанты микробов, которые частично или полностью утратили способность синтезировать пептидогликаны, называют бактериями: — формы.

- А) S-.
- В) R-.
- С) O-.

D) M-.

E) L-.

(Правильный ответ)=E.

18.Основную массу белка микробной клетки составляет:

A) липопротеиды.

B) глюкопротеиды.

C) нуклеопротеиды.

D) ферменты.

E) хропротеиды.

(Правильный ответ)=C.

19.Одноклеточные грамположительные микроорганизмы, имеющие тенденцию к разветвлению, объединены под названием:

A) хламидий.

B) риккетсий.

C) микоплазмы.

D) спириллы.

E) актиномицеты.

(Правильный ответ)=E.

20.В составе микробной клетки наименьшее количество приходится на долю:

A) углерода.

B) кислорода.

C) азота.

D) водорода.

E) натрия.

(Правильный ответ)=D.

21.Стрептококки- шаровидные микроорганизм, расположенные:

A) в виде гроздей винограда.

B) попарно.

C) одиночно, парами или беспорядочно.

D) в виде пакетов по 8-16 клеток и более.

E) в виде цепочки.

(Правильный ответ)=E

22.Содержание углерода, кислорода, азота и водорода в органическом составе микробной клетки достигает:

A) 20-30%.

B) 30-40%.

C) 50-60%.

D) 60-80%

E) 90-97%.

(Правильный ответ)=E.

23.Тетракокки- шаровидные микроорганизмы, расположенные:

A) в виде цепочки.

B) по четыре.

C) одиночно или беспорядочно.

D) попарно.

E) несимметричными гроздьями.

(Правильный ответ)=B.

24.От неблагоприятных факторов окружающей среды бациллы защищаются, образуя внутри клетки:

A) лизосому.

B) рибосому.

- С) вакуоль.
- Д) спору.
- Е) нуклеоиды.

(Правильный ответ)=D.

25. Самые представительные микроэлементы микробной клетки:

- А) фосфор и натрий.
- В) сера и кальций.
- С) калий и магний
- Д) железо и хлор
- Е) кальций и натрий.

(Правильный ответ)=A.

26. Сарцины- кокки, расположенные:

- А) попарно.
- В) в виде цепочки.
- С) одиночно и беспорядочно.
- Д) по четыре клетки.
- Е) в виде пакетов по 8-16 клеток и более.

{Правильный ответ}=E.

27. Монотрихи-бактерии:

- А) с одним жгутиком на конце.
- В) с пучком жгутиков.
- С) с одним или несколькими жгутиками на противоположных концах.
- Д) со жгутиками, расположенными по всей поверхности клетки.
- Е) без жгутиков.

{Правильный ответ}=A.

28. Вибрионы – микроб, имеющие форму:

- А) изогнутой палочки напоминающей запятую.
- В) спирально извитых палочек с 3-5 витками.
- С) спиралевидных длинных клеток с осевой нитью.
- Д) прямых или изогнутых палочек с булабовидными утолщениями на концах.
- Е) длинных, толстых с заостренными концами палочек.

{Правильный ответ}=A.

29. Лофотрихи-бактерии:

- А) с одним жгутиком.
- В) с пучком жгутиков.
- С) с одним или несколькими жгутиками на противоположных концах.
- Д) со жгутиками, расположенными по всей поверхности клетки.
- Е) без жгутиков.

{Правильный ответ}=B.

30. Спириллы-микроорганизмы:

- А) в виде спиралевидных длинных клеток с осевой нитью
- В) с булабовидными утолщениями на концах палочек.
- С) в виде нитевидных клеток.
- Д) в виде спирально извитых палочек с 3-5 витками.
- Е) напоминающие запятую.

{Правильный ответ}=D.

31. Амфитрихи-бактерии:

- А) с одним жгутиком.
- В) с одним или несколькими жгутиками на противоположных концах.
- С) с одним или несколькими жгутиками на одном конце.
- Д) со жгутиками по всей поверхности клетки.



Е) без жгутиков.

{Правильный ответ}=В.

32. Перетрихи-бактерии:

А) с одним жгутиком.

В) с пучком жгутиков.

С) с одним или несколькими жгутиками на противоположных концах.

Д) со жгутиками по всей поверхности клетки.

Е) без жгутиков.

{Правильный ответ}=D.

33. Бесполой способ размножения не установлен у представителей грибов из класса:

А) хитридиомицеты.

В) зигомицеты.

С) аскомицеты.

Д) дейтромицеты или несовершенные грибы.

Е) базидиомицеты.

{Правильный ответ}=С.

34. Белок микробной клетки синтезируется в:

А) мезосомах.

В) нуклеоиде.

С) вакуолях.

Д) рибосомах.

Е) цитоплазматической мембране.

{Правильный ответ}=D.

35. Энергетический центр микробной клетки:

А) рибосома.

В) вакуоль.

С) нуклеоид.

Д) мезосома.

Е) цитоплазматическая мембрана.

{Правильный ответ}=D.

36. Какие микроорганизмы относятся к группе шаровидных:

А) собственные бактерии, спирохеты.

В) вибрионы, спирохеты, спириллы.

С) клостридии, актиномицеты.

Д) микоплазмы, вибрионы, диплококки.

Е) микрококки, диплококки, стрептококки, стафилококки.

{Правильный ответ}=Е.

37. Чем представлен ядерный аппарат микробной клетки:

А) плазмидами, полирибосомами.

В) пептидогликаном.

С) нуклеоидом, вакуолями.

Д) нуклеоидом, плазмидами.

Е) гликогеном, плазмидами.

{Правильный ответ}=D.

38. Основная функция спор бактерий:

А) включения бактериальной клетки, дающие начало новым клеткам.

В) структурный компонент клетки, играющий роль запасных питательных веществ.

С) сохранение бактерий в неблагоприятных условиях внешней среды.

Д) органоид, осуществляющий биосинтез белка.

Е) локальные инвагинаты цитоплазматической мембраны.

{Правильный ответ}=С.

39. Какие микроорганизмы относятся к извитым формам?

- А) вибрионы, клостридии, бациллы, кокки.
- В) стрептококки, диплококки, сарцины.
- С) вибрионы, спирохеты, спириллы.
- Д) микоплазмы, спирохеты, бактерии.
- Е) актиномицеты, диплококки, стафилококки.

{Правильный ответ}=С.

40. Как называются бактерии с одним жгутиком?

- А) монотрихи.
- В) амфитрихи.
- С) лофотрихи.
- Д) перитрихи.
- Е) атрихи.

{Правильный ответ}=А.

41. Характеристика L-форм бактерий. Это бактерии:

- А) полностью лишенные клеточной стенки.
- В) частично разрушенной клеточной стенкой.
- С) утратившие способность синтезировать пептидогликан клеточной стенки.
- Д) заключенные в экзоспориум.
- Е) внешне сходные с мицелиальными грибами.

{Правильный ответ}=С.

42. Морфология диплококков. Шаровидные клетки, расположенные:

- А) в виде правильных пакетов по 8-16 клеток и более.
- В) в виде цепочки.
- С) по четыре клетки.
- Д) попарно.
- Е) в виде гроздей винограда.

{Правильный ответ}=D.

43. Какие микробы паразитируют внутри клеток:

- А) актиномицеты.
- В) дрожжи.
- С) микоплазмы.
- Д) вирусы.
- Е) грибы.

{Правильный ответ}= D.

44. Что такое нуклеоид:

- А) локальные инвагинаты цитоплазматической мембраны.
- В) органоид, осуществляющий биосинтез белка.
- С) структурный компонент клетки, играющий роль запасных питательных веществ.
- Д) ядро у бактерий.
- Е) включения бактериальной клетки, дающие начало новым клеткам.

{Правильный ответ}=D.

45. Что является основным компонентом клеточной стенки бактерий:

- А) полисахариды.
- В) протеины и протеиды.
- С) липиды.
- Д) липопротеиды.
- Е) пептидогликан или муреин.

{Правильный ответ}=Е.

46. Какова функция бактериальных пили:

- А) органоиды движения.

В) прикрепление микробов к субстратам и передача генетического материала от донора к реципиенту.

С) органоиды, участвующие в обмене веществ.

Д) осуществляют биосинтез белка.

Е) внехромосомные генетические элементы.

{Правильный ответ}=В.

47. Морфология коринебактерии:

А) прямые или изогнутые палочки с булавовидными утолщениями на концах.

В) прямые, слегка изогнутые палочки.

С) палочки с обрубленными концами.

Д) овоидные бактерии.

Е) длинные, толстые, с заостренными концами палочки.

{Правильный ответ}=А.

48. Морфология клостридий:

А) неспорообразующие палочковидные микроорганизмы.

В) палочки, у которых диаметр спор не превышает ширину клетки.

С) палочки, у которых диаметр спор превышает ширину клетки.

Д) извитые бактерии.

Е) палочки с заостренными концами.

{Правильный ответ}=С.

49. Клетки бактерии измеряются в:

А) метрах.

В) сантиметрах.

С) нанометрах.

Д) дальтонах.

Е) микрометрах.

{Правильный ответ}=Е.

50. Вирусы измеряются в:

А) сантиметрах.

В) метрах

С) нанометрах.

Д) дальтонах.

Е) микрометрах.

{Правильный ответ}=С.

### **Примерная тематика рефератов**

1. Труды и достижения Луи Пастера.
2. Труды и достижения Р.Коха.
3. Выдающиеся ученые-микробиологи в области иммунологии
4. Методы изучения образования витаминов микроорганизмами.
5. Образование микроорганизмами ферментов и методы их учета.
6. Анаэробная биodeградация азокрасителей и их производных.
7. Полифункциональные белки бактерий.
8. Метаболизм дрожжей.
9. Образование и направленный синтез антибиотиков-актиномицетов.
10. Современная систематика бактерий
11. Актиномицеты как особая группа бактерий
12. Горизонтальный перенос генетической информации
13. Бактериальные удобрения.
14. Молочнокислые бактерии.
15. Выделение углеводов окисляющих микроорганизмов.

16. Микроорганизмы – вредители хлебопекарного производства.
17. Типы гетеротрофного питания.
18. Нормы потребления питательных веществ, их стандартные значения для человека. Неправильное питание.
19. Круговорот воды и биогенных элементов.
20. Биотехнологическое производство инсулина.
21. Генная инженерия бактерий.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к зачету*.

### **Вопросы к зачету (3 семестр/5 триместр, очная/очно-заочная форма обучения)**

1. Место микробиологии в системе наук, история развития микробиологии.
2. Распространение роль микроорганизмов в природе и их использование.
3. Современные методы и достижения микробиологии.
4. Сравнительная характеристика ультраструктуры клеток про- и эукариот.
5. Морфологические типы бактерий. Типы движения прокариот.
6. Ультраструктура бактериальной клетки.
7. Споры и спорообразование. Прорастание спор.
8. Систематика и номенклатура прокариот.
9. Общая характеристика царства Грибы. Грибы как объект микробиологии.
10. Клеточная стенка и капсула бактерий. Химический состав, функции. Окраска по Грамму.
11. Генетический аппарат бактериальной клетки. Плазмиды. Признаки, определяемые плазмидами, их экологическая роль.
12. Способы размножения бактерий.
13. Способы культивирования микроорганизмов, характеристика питательных сред. Методы получения чистых культур микроорганизмов.
14. Рост бактериальной клетки и популяции в статической культуре. Непрерывные культуры.
15. Методы стерилизации (помещений, посуды, пищевых продуктов). Холодная стерилизация. Пастеризация.
16. Ненаследственная изменчивость (модификации) микроорганизмов.
17. Характерные особенности. Типы наследственной изменчивости. Мутации, их виды. Применение в биотехнологии.
18. Рекомбинация у бактерий. Способы: конъюгация, трансформация, трансдукция. Применение в генной инженерии.
19. Фототрофы. Особенности бактериального фотосинтеза: кислородный и анаэробный фотосинтез. Локализация процессов в клетке бактерий.
20. Хемолитотрофы, особенности метаболизма, группы.
21. Анаэробное окисление углеродных соединений. облигатные и факультативные анаэробы.
22. Гомо- и гетероферментативное, молочнокислое брожение. Химизм, представители, использование человеком.
23. Спиртовое брожение. Химизм, возбудители, применение.
24. Маслянокислое брожение. Химизм, возбудители, применение.
25. Цикл превращения углерода. Участие микроорганизмов.
26. Цикл превращения азота. Участие микроорганизмов.
27. Свободноживущие азотфиксаторы: представители, механизм фиксации азота.
28. Симбиотические азотфиксаторы. Цикл развития, представители.
29. Вирусы, как неклеточная форма жизни. Вирусы - генетические паразиты.

30. Классификация вирусов. Строение и структура вирусов. Размножение вирулентных вирусов в клетке-хозяине. Умеренные фаги, особенности их размножения.
31. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы.
32. Биотические связи в микробном сообществе.
33. Взаимодействие микроорганизмов и растений: ризосферная и эпифитная микрофлора.
34. Микробные земледобрительные биопрепараты, характер их действия, примеры.
35. Микробы-антагонисты и их применение для защиты растений.
36. Использование продуктов жизнедеятельности микроорганизмов в кормовых целях.
37. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве.
38. Микробная трансформация отходов агропромышленного комплекса.
39. Биологическая активность почвы, методы ее определения, роль в с\х.
40. Микробиология кормов и продуктов животноводства, методы анализа, значение в сельском хозяйстве.

#### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1. Основная литература**

1. Кузнецова, Е.А. Микробиология : учебное пособие : в 2 ч. / Е.А. Кузнецова, А.А. Князев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – Ч. 1. – 88 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560675> (дата обращения: 01.10.2020). – Библиогр.: с. 62-82. – ISBN 978-5-7882-2277-6. - ISBN 978-5-7882-2278-3 (ч. 1). – Текст : электронный.
2. Мурадова, Е.О. Микробиология: полный курс к экзамену : [16+] / Е.О. Мурадова ; Научная книга. – 2-е изд. – Саратов : Научная книга, 2020. – 335 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578516> (дата обращения: 01.10.2020). – ISBN 978-5-9758-1924-6. – Текст : электронный.

##### **5.2. Дополнительная литература**

1. Емцев В.Т. Микробиология [Текст] / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. - М.: Дрофа. - 2005. – 444 с.
2. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г.П. Шуваева, Т.В. Свиридова, О.С. Корнеева и др. ; науч. ред. В.Н. Калаев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 317 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028> (дата обращения: 01.10.2020). – Библиогр.: с. 311-312. – ISBN 978-5-00032-239-0. – Текст : электронный.
3. Нетрусов А.И. Микробиология [Текст] / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - М.: Академия. - 2006. – 352 с.
4. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии [Текст] / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.. - М.: Академия. - 2005. – 608 с.
5. Петрищева Т.Ю. Лабораторный практикум по микробиологии / Т.Ю. Петрищева. – Елец: Изд-во ЕГУ. 2015 г. – 96 с.
6. Петрищева, Т.Ю. Эколого-биологическая характеристика почвенных микроскопических грибов черноземных почв / Т.Ю. Петрищева ; Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2016. – 125 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498234> (дата обращения: 01.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94809-880-7. – Текст : электронный.

7. Рябцева, С.А. Микробиология молока и молочных продуктов : учебное пособие / С.А. Рябцева, М.Н. Панова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 220 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467286> (дата обращения: 01.10.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

8. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии [Текст] / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Перверзева. - М.: Дрофа. - 2004. – 256 с.

#### V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	<b>Российское образование: Федеральный портал.</b> Включает ссылки учебные и методические пособия, периодические издания в области микробиологии.	Свободный доступ
3.	<a href="https://www.studmed.ru/">https://www.studmed.ru/</a>	<b>СтудМед:</b> включает электронные варианты учебной и научной литературы по разным дисциплинам с возможность скачивания источников	Свободный доступ

#### VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

#### VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;

- LibreOffice и др.

### **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации по дисциплине, а также специальным оборудованием: печь муфельная, стерилизатор, шкаф сушильный, весы лабораторные, микроскопы, микрофотонасадка бинокулярная с фотокамерой, счётчик колоний, микротом, термостат, столы лабораторные, мойка, технологическая приставка с подводом воды и светильником, тумба металлическая подкатная с 3 ящиками, шкаф вытяжной модульный напольный, шкаф для посуды и приборов, шкаф для хранения реактивов, табурет лабораторный, лабораторная посуда, набор питательных сред и химических реактивов

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.