



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02.04 Микробиология с основами биотехнологии

Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) Физика, Естествознание (биология, химия, астрономия)

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: химико-биологических дисциплин и фармакологии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	5		
Семестр	10		
Лекции			
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия	36		
В том числе практическая подготовка	2		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Дифф.зачет 10 сем		
Самостоятельная работа	72		

Всего часов: 108

Трудоемкость: 3 зачетных единицы.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат биологических наук,

доцент кафедры химии и биологии Петрищева Т.Ю.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: углубленное изучение особенностей функционирования и организации микробных сообществ, а также различных микробиологических процессов, в рамках профессиональной деятельности соответствующей профилю направления подготовки.

Задачи изучения дисциплины:

Детальное изучение особенностей микробных процессов, многообразия микроорганизмов, их физиологии, особенностей химического состава;

Изучение основ микробных производств, химизма процессов;

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

Знакомство с видами биологического загрязнения и способами его удаления. Выяснение сущности микробиоиндикационных исследований.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина реализуется в рамках части формируемой участниками образовательных отношений.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции и	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и применения современных образовательных технологий,	Знать: - основы частных методик обучения физике и естествознанию; - характеристики личностных, метапредметных и предметных результатов учащихся в контексте обучения физике и естествознанию (согласно ФГОС и примерной учебной программы); - современные	Знает: - основы частных методик обучения по химии, в частности методы организации экспериментальной работы по микробиологии и биотехнологии; - характеристики личностных, метапредметных и предметных результатов, учащихся в контексте обучения микробиологии и биотехнологии;

обеспечивающих достижение метапредметных, предметных и личностных результатов	<p>образовательные технологии и методические закономерности их выбора;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы контроля, оценивания и коррекции результатов обучения физике и естествознанию. 	<ul style="list-style-type: none"> - современные образовательные технологии и методические закономерности их выбора; - методы контроля, оценивания и коррекции результатов обучения по микробиологии и биотехнологии.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать рабочие программы по физике и естествознанию; - проектировать и реализовывать различные формы обучения и организации внеурочной деятельности обучающихся по физике и естествознанию, обеспечивающие достижение метапредметных, предметных и личностных результатов. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать рабочие программы по микробиологии и биотехнологии - проектировать и реализовывать экспериментальную работу по микробиологии и биотехнологии, в форме лабораторных, практических, демонстрационных опытов.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами обучения физике и естествознанию и методикой их выбора с учетом особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучающихся; - современными образовательными технологиями, обеспечивающими достижение метапредметных, предметных и личностных результатов обучающихся; - методами контроля, оценки и коррекции результатов 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами обучения по химии, методами организации химического эксперимента; - техникой организации и проведения интерактивного химического эксперимента с использованием виртуальных лабораторий; - методами контроля, оценки и коррекции результатов в рамках лабораторных и практических работ по микробиологии и биотехнологии.

	обучения по физике и естествознанию.	
ПКС-2 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	Знать: <ul style="list-style-type: none"> - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования по физике и естествознанию; - структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета по физике и естествознанию. 	Знает: <ul style="list-style-type: none"> - базовые понятия микробиологии и биотехнологии; - структуру, состав дидактической единицы содержания школьного предмета химии, в частности лабораторные, практические и демонстрационные опыты по разным разделам микробиологии и биотехнологии
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения физике и естествознанию в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями ФГОС общего образования. 	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять отбор учебного содержания для проектирования экспериментальных опытов по химии согласно возрастным особенностям и требованиям ФГОС
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> - предметным содержанием физических дисциплин и дисциплин естествознания (биология, химия, астрономия); - умениями отбора 	Владеет: <ul style="list-style-type: none"> - предметным содержанием дисциплины физической и коллоидной Химия - навыками организации и проведения химического эксперимента в школьном курсе

	вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения физическим дисциплинам и естествознанию (биология, химия, астрономия).	химии
--	--	-------

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			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Анатомия, морфология и систематика микроорганизмов	48			16	32
1.	Тема 1. Морфология и ультраструктура клеток бактерий.	12			4	8
2.	Тема 2. Систематика микроорганизмов.	12			4	8
3.	Тема 3. Генетика микроорганизмов.	12			4	8
4.	Тема 4. Питание микроорганизмов.	12			4	8
	Раздел 2. Биотехнология	60			20	40
5.	Тема 5. Превращения веществ микроорганизмами.	12			4	8
6	Тема 6. Микроорганизмы и окружающая среда.	12			4	8
7	Тема 7. Биотические связи микроорганизмов.	12			4	8
8	Тема 8. Клеточная и генная инженерия	12			4	8

9	Тема 9. Микробные производственные процессы	12			4	8
	<i>Контроль</i>	2				
	<i>Форма отчетности</i>	<i>зачет</i>				
	ИТОГО:	108			36	72

Очно-заочная форма обучения не реализуется

Заочная форма обучения не реализуется

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

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы.

Типовой вариант теста

1. Кто первым увидел и описал микроорганизмы? А) Гиппократ.
В) Фракастро.
С) Левенгук.

- D) Л.Пастер.
E) Р.Кох. {Правильный ответ}=С.
2. Кто впервые доказал причину брожения и гниения? А) Левенгук.
B) Л.Пастер. C) Р.Кох.
D) Э.Ру. E) Иерсен.
{Правильный ответ}=В.
3. Кто впервые создал теорию фагоцитоза? А) Л.Пастер.
B) Р.Кох.
C) С.Виноградский.
D) И.Мечников.
E) Н.Гамалея.
{Правильный ответ}= D.
4. Кто впервые открыл вирусы. А) Р.Кох.
B) И.Мечников.
C) Л.Пастер.
D) Э.Ру
E) Д.Ивановский.
{Правильный ответ}=Е.
5. Микробиология- наука, которая изучает:
A) физиологию растений. B) генетику животных.
C) экологию природы.
D) морфологию почвы.
E) морфологию, физиологию, генетику, экологию микробов.
{Правильный ответ}=Е.
6. Впервые ввел в микробиологическую практику плотные питательные среды: А) Л.Пастер.
B) Р.Кох.
C) С.Виноградский.
D) И.Мечников.
E) Н.Гамалея.
{Правильный ответ}=В.
7. Основоположник почвенной микробиологии:
A) Л.Пастер. B) Р.Кох.
C) С.Виноградский.
D) И.Мечников.
E) Н.Гамалея.
{Правильный ответ}=С.
8. Чтобы увидеть микробы используют:
A) микроскоп. B) телескоп.
C) фонендоскоп.
D) зонд.
E) 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 запяту

(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.

D) попарно.

E) одиночно или беспорядочно. (Правильный ответ)=C.

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

A) углерода.

B) кислорода.

C) азота.

D) водорода.

E) натрия.

(Правильный ответ)=A.

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

A) S-.

B) R-.

C) 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. C) вакуоль.

D) спору.

E) нуклеоиды. (Правильный ответ)=D.

25. Самые представительные микроэлементы микробной клетки: A) фосфор и натрий.

B) сера и кальций. C) калий и магний

D) железо и хлор

E) кальций и натрий. (Правильный ответ)=A.

26. Сарцины- кокки, расположенные:

A) попарно.

B) в виде цепочки.

C) одиночно и беспорядочно.

D) по четыре клетки.

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

{Правильный ответ}=E. 27. Монотрихи-бактерии:

A) с одним жгутиком на конце. B) с пучком жгутиков.

C) с одним или несколькими жгутиками на противоположных концах.

D) со жгутиками, расположенными по всей поверхности клетки. E) без жгутиков.

{Правильный ответ}=A.

28. Вибрионы – микроб, имеющие форму:

A) изогнутой палочки напоминающей запятую. B) спирально извитых палочек с 3-5 витками.

C) спиралевидных длинных клеток с осевой нитью.

D) прямых или изогнутых палочек с булабовидными утолщениями на концах. E) длинных, толстых с заостренными концами палочек.

{Правильный ответ}=А.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}=В. 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}=Д.

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 мицеллярными 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}=Д.

43. Какие микробы паразитируют внутри клеток: А) актиномицеты.

В) дрожжи.

С) микоплазмы.

D) вирусы. E) грибы.

{Правильный ответ}= D.

44. Что такое нуклеоид:

A) локальные инвагинаты цитоплазматической мембраны. B) органоид, осуществляющий биосинтез белка.

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

D) ядро у бактерий.

E) включения бактериальной клетки, дающие начало новым клеткам.

{Правильный ответ}=D.

45. Что является основным компонентом клеточной стенки бактерий: A) полисахариды.

B) протеины и протеиды. C) липиды.

D) липопротеиды.

E) пептидогликан или муреин.

{Правильный ответ}=E.

46. Какова функция бактериальных пили:

A) органоиды движения.

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

C) органоиды, участвующие в обмене веществ.

D) осуществляют биосинтез белка.

E) внехромосомные генетические элементы.

{Правильный ответ}=B.

47. Морфология коринебактерии:

A) прямые или изогнутые палочки с булабовидными утолщениями на концах. B) прямые, слегка изогнутые палочки.

C) палочки с обрубленными концами.

D) овоидные бактерии.

E) длинные, толстые, с заостренными концами палочки.

{Правильный ответ}=A.

48. Морфология клостридий:

A) неспорообразующие палочковидные микроорганизмы.

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

D) извитые бактерии.

E) палочки с заостренными концами.

{Правильный ответ}=C.

49. Клетки бактерии измеряются в: A) метрах.

B) сантиметрах. C) нанометрах.

D) дальтонах.

E) 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 углеводородокисляющих 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 диффзачету.*

Вопросы к зачету (7 семестр, очная форма обучения)

1. Место микробиологии в системе наук, история развития микробиологии.
2. Распространение роль микроорганизмов в природе и их использование.
- 23.Современные методы и достижения микробиологии.
3. Сравнительная характеристика ультраструктуры клеток про- и эукариот.
4. Морфологические типы бактерий. Типы движения прокариот.
5. Ультраструктура бактериальной клетки. Споры и спорообразование. Прорастание спор.
6. Систематика и номенклатура прокариот.
7. Общая характеристика царства Грибы. Грибы как объект микробиологии.
8. Клеточная стенка и капсула бактерий. Химический состав, функции. Окраска по Грамму.
9. Генетический аппарат бактериальной клетки. Плазмиды. Признаки, определяемые плазмидами, их экологическая роль.
- 10.Способы размножения бактерий.
- 11.Способы культивирования микроорганизмов, характеристика питательных сред.
- 12.Методы получения чистых культур микроорганизмов.
- 13.Рост бактериальной клетки и популяции в статической культуре. Непрерывные культуры.
- 14.Методы стерилизации (помещений, посуды, пищевых продуктов). Холодная стерилизация. Пастеризация.
- 15.Ненаследственная изменчивость (модификации) микроорганизмов.
- 16.Характерные особенности. Типы наследственной изменчивости. Мутации, их виды. Применение в биотехнологии.
- 17.Рекомбинация у бактерий. Способы: конъюгация, трансформация, трансдукция.
- 18.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. Obligatные и факультативные анаэробы.
- 22.Гомо- и гетероферментативное, молочнокислородное брожение. Химизм, представители, использование человеком.
- 23.Спиртовое брожение. Химизм, возбудители, применение.
- 44.Маслянокислородное брожение. Химизм, возбудители, применение.
- 45.Цикл превращения углерода. Участие микроорганизмов.
- 24.Цикл превращения азота. Участие микроорганизмов.
- 25.Свободноживущие азотфиксаторы: представители, механизм фиксации азота.

26. Симбиотические азотфиксаторы. Цикл развития, представители.
49. Вирусы, как неклеточная форма жизни. Вирусы - генетические паразиты.
50. Классификация вирусов. Строение и структура вирусов. Размножение
27. вирулентных вирусов в клетке-хозяине. Умеренные фаги, особенности их размножения.
28. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы.
29. Биотические связи в микробном сообществе.
30. Взаимодействие микроорганизмов и растений: ризосферная и эпифитная микрофлора.
31. Микробные земледобрительные биопрепараты, характер их действия, примеры.
32. Микробы-антагонисты и их применение для защиты растений.
33. Использование продуктов жизнедеятельности микроорганизмов в кормовых целях.
34. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве.
58. Микробная трансформация отходов агропромышленного комплекса.
59. Биологическая активность почвы, методы ее определения, роль в с\х.
35. 60. Микробиология кормов и продуктов животноводства, методы анализа, значение в сельском хозяйстве.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. 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: 01.09.2022). – ISBN 978-5-9758-1924-6. – Текст : электронный.

5.2. Дополнительная литература

- 1 Гордеева, Л. А. Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов : учебное пособие : [16+] / Л. А. Гордеева, И. С. Милентьева, Н. С. Величкович ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 90 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684884> (дата обращения: 01.09.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2697-6. – Текст : электронный.
- 2 Артюхова, С. И. Биотехнология микроорганизмов: пробиотики, пребиотики, метабиотики : учебное пособие : [16+] / С. И. Артюхова, О. В. Козлова ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский

государственный университет, 2019. – 225 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600329> (дата обращения: 01.09.2022). – Библиогр.: с. 192 - 214. – ISBN 978-5-8353-2548-1. – Текст : электронный.

3 Дегтярева, И. А. Биотехнологический потенциал почвенных микроорганизмов : учебно-методическое пособие : [16+] / И. А. Дегтярева, А. С. Сироткин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 112 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612203> (дата обращения: 01.09.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2647-7. – Текст : электронный.

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

№ Пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

	http://www.biblioclub.ru	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
	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
	http://www.mnr.gov.ru	Сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice

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, групповые и индивидуальные консультации, текущая и промежуточная аттестации проводятся в специализированных лабораториях.

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