

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.01.2026 17:52:05  
Уникальный программный ключ:  
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2cddb8403f9

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Пермская государственная фармацевтическая академия»** Министер-  
**ства здравоохранения Российской Федерации**

---

Кафедра микробиологии  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА  
решением кафедры микробиологии  
Протокол от «26» июня 2025 г.  
№ 10

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.12 Микробиология  
(индекс, наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

Б1.О.12 Микробиология  
(индекс, краткое наименование дисциплины)

18.03.01 Химическая технология  
(код, наименование направления подготовки (специальности))

Химическая технология лекарственных средств  
(направленность(и) (профиль (и)/специализация(и))

Бакалавр  
(квалификация)

Очная  
(форма(ы) обучения)

Год набора - 2026

Пермь, 2025 г.

**Авторы–составители:**

канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры микробиологии      Рябова О.В.

Заведующий кафедрой микробиологии, доктор. фармацевт. наук, доцент      Новикова В.В.

Согласовано Центральным методическим советом ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России протокол от 05.12.2025 г. № 2.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2.	Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3.	Содержание и структура дисциплины.....	6
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине.....	9
5.	Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины.....	23
6.	Учебная литература для обучающихся по дисциплине.....	24
7.	Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	25

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК 5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить измерения и наблюдения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1	Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные	<p><b>На уровне знаний:</b></p> <p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы морфологии, генетики, физиологии и биохимии микроорганизмов;</li> <li>- теоретические основы санитарной микробиологии и биологической безопасности;</li> <li>- химические основы патогенности микроорганизмов;</li> <li>- основы химической и фармацевтической микробиологии;</li> <li>- теоретические основы проведения экспериментального исследования.</li> </ul> <p><b>На уровне умений:</b></p> <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с оборудованием, средствами измерений, инструментарием и посудой, предназначенными для проведения микробиологических работ;</li> <li>- работать с микроорганизмами (микроскопировать, культивировать, изучать их свойства);</li> <li>- работать с Государственной фармакопеей РФ в части микробиологических методов анализа;</li> <li>- работать с микроорганизмами-продуцентами некоторых БАВ;</li> <li>- проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывать и интерпретировать полученные экспериментальные данные.</li> </ul>

## **2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина Б1.О.12 Микробиология относится к обязательной части ОПОП, в соответствии с учебным планом изучается на 2 курсе в 3 семестре. Общая трудоемкость дисциплины – 144 ч/4 з.е.

Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем – 78, из них: занятий лекционного типа – 22 ч, семинарского типа (лабораторные) – 56 ч.

Количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся – 30 ч. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, ч				СР	Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				
			Л	ЛЗ			
Очная форма обучения							
Семестр №3							
Раздел 1	Общая микробиология	44	10	24	10	Контрольная работа <sup>1</sup>	
1.1	Введение в микробиологию. Морфология бактерий	6	2	4	-	-	
1.2	Морфология различных групп микроорганизмов. Строение бактериальной клетки	6	2	4	-	-	
1.3	Химические основы жизнедеятельности клетки. Физиология и биохимия микроорганизмов	6	2	4	-	-	
1.4	Экология микроорганизмов: микробиота почвы, воды, воздуха, организма человека	6	2	4	-	-	
1.5	Действие на микроорганизмы факторов окружающей среды. Основы химиотерапии	6	2	4	-	-	
1.6	Контрольная работа по разделу 1	14	-	4	10	Контрольная работа <sup>1</sup>	
Раздел 2	Химические основы патогенности микроорганизмов. Характеристика иммунобиологических препаратов	22	4	8	10	Контрольная работа <sup>2</sup>	
2.1	Основы учения об инфекции и иммунитете. Химические основы патогенности микроорганизмов.	4	2	2	-		

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, ч				Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий		СР	
			Л	ЛЗ		
2.2	Характеристика иммуно-биологических препаратов. Понятие о серологических реакциях	6	2	4	-	
2.3	Контрольная работа по разделу 2	12	-	2	10	Контрольная работа <sup>2</sup>
Раздел 3	Прикладная микробиология и экспериментальные исследования	42	8	24	10	Контрольная работа <sup>3</sup>
3.1	Основы фармацевтической микробиологии	6	2	4	-	
3.2	Химическая микробиология как основа биотехнологии	6	2	4	-	
3.3	Определение и методология экспериментального исследования	5	1	4	-	
3.4	Методы количественного подсчета микроорганизмов при проведении экспериментальных исследований и статистическая обработка результатов.	5	1	4	-	
3.5	Современные профессиональные микробиологические базы данных и информационные системы для поиска и обработки информации	6	2	4	-	
3.6	Контрольная работа по разделу 3	14	-	4	10	Контрольная работа <sup>3</sup>
Промежуточная аттестация		36				Экзамен
Всего:		144 ч/ 3 з.е.	22	56	30	

### 3.2. Содержание дисциплины.

Раздел 1. Общая микробиология. Тема 1.1 Введение в микробиологию. Морфология бактерий. Определение микробиологии как науки. Значение микробиологии в практической деятельности технолога лекарственных средств. Основные этапы развития микробиологии. Современные задачи микробиологии. Понятие о систематике, номенклатуре, морфологии микроорганизмов. Основные морфологические группы бактерий. Устройство, оснащение и правила работы в микробиологической лаборатории. Устройство биологического микроскопа и методы микроскопии (световая, темнопольная, фазово-контрастная, люминесцентная, электронная). Техника иммерсионной микроскопии. Техника изучения микроорганизмов в нативном и окрашенном состоянии. Приготовление мазка. Простые методы окраски. Тема 1.2 Морфология различных групп микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Прокариоты. Строение бактериальной клетки. Строение и функции обязательных и дополнительных структур бактериальной клетки. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Сложные методы окраски. Техника, механизм и значение окраски по Граму. Выявление капсулы, спор, жгутиков и включений. Техника приготовления препаратов «раздавленная» и «висячая» капля и их микроскопия, окраска по Бурри-Гинсу, Цию-Нильсену. Эукариоты. Особенности морфологии грибов. Микроскопические методы исследования грибов. Особенности морфологии простейших. Микроскопические методы исследования простейших. Вирусы. Особенности морфологии вирусов и бактериофагов. Микроскопические методы исследования вирусов и бактериофагов. Тема 1.3 Химические основы жизнедеятельности клетки. Физиология и биохимия микроорганизмов. Особенности химического состава прокариотической и эукариотической клетки. Метаболизм микроорганизмов. Типы и механизмы питания микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов. Энергетический обмен. Способы получения энергии микроорганизмами. Пигменты микроорганизмов. Питательные среды, состав, назначение. Приготовление питательных сред и способы их стерилизации. Рост, размножение микроорганизмов. Методы культивирования аэробов и анаэробов. Способы посевов и пересевов культур микроорганизмов. Выделение чистой культуры микроорганизмов. Микробиологический (культуральный) метод исследования (I-IV этапы). Тема 1.4 Экология микроорганизмов: микробиота почвы, воды, воздуха, организма человека. Экология микроорганизмов и ее связь с фармацевтической промышленностью. Микробиота окружающей среды: почвы, воды, воздуха. Санитарно-показательные микроорганизмы. Санитарно-микробиологическое исследование воды, воздуха, почвы: показатели, методы их определения, нормативы. Микробиота различных биотопов организма человека. Понятие о нормальной микробиоте. Роль нормальной микробиоты в жизнедеятельности организма человека. Микроорганизмы, используемые для производства пробиотиков. Характеристика пробиотических препаратов. Тема 1.5 Действие на микроорганизмы факторов окружающей среды. Основы химиотерапии. Влияние физических, химических, биологических факторов окружающей среды на микроорганизмы. Дезинфекция и дезинфицирующие вещества. Понятие об асептике, антисептике. Стерилизация. Методы, аппаратура, режим стерилизации, стерилизуемый материал. Устройство и работа автоклава, аппарата для суховоздушной стерилизации. Контроль режимов стерилизации в автоклаве и аппарате для суховоздушной стерилизации. Понятие о противомикробных препаратах. Микробный антагонизм. Химиотерапевтические препараты. Классификация антибиотиков. Основные группы микроорганизмов-продуцентов антибиотиков. Спектр и механизм действия антибиотиков. Развитие устойчивости к антибиотикам. Методы определения наличия противомикробного действия антибиотиков.

Раздел 2. Химические основы патогенности микроорганизмов. Характеристика иммунобиологических препаратов. Тема 2.1 Основы учения об инфекции и иммунитете. Химические основы патогенности микроорганизмов. Основы учения об инфекции. Химические вещества, определяющие



свойства патогенности микроорганизмов. Виды иммунитета. Специфические и неспецифические факторы защиты организма человека. Понятие о гуморальном и клеточном иммунном ответе. Понятие об аллергии. Тема 2.2 Характеристика иммунобиологических препаратов. Лечебно-профилактические иммунобиологические препараты. Вакцины. Определение и классификация. Характеристика классов, преимущества и недостатки, примеры вакцин различных классов. Иммунные сыворотки и иммуноглобулины. Получение, применение, примеры. Понятие о серологических реакциях. Определение и характеристика диагностических иммунобиологических препаратов. Примеры. Общие представления об их получении.

Раздел 3. Прикладная микробиология и экспериментальные исследования. Тема 3.1 Основы фармацевтической микробиологии. Источники и пути микробной контаминации на фармацевтическом производстве. Понятие о стерильных и нестерильных лекарственных средствах. Микробиота нестерильных лекарственных средств. Микробиологические требования к качеству лекарственных средств. Определение стерильности и микробиологической чистоты лекарственных средств. Международная практика производства (GMP), контроля качества (GAP) препаратов медицинского назначения. Микробиологический контроль на фармацевтическом производстве. Контроль воздушной среды. Санитарно-микробиологическое исследование смывов с рук и объектов внешней среды (инструментов, тары, оборудования). Тема 3.2 Химическая микробиология как основа биотехнологии. Понятие, сущность, цели и задачи биотехнологии. Основные стадии биотехнологического процесса. Биотехнологические процессы, основанные на использовании химической активности микроорганизмов: синтез антибиотиков, гормонов, ферментов, аминокислот, витаминов, органических кислот. Применение продуктов микробного синтеза в фармации. Тема 3.3 Определение и методология экспериментального исследования. Определение и методология экспериментального исследования, классификация экспериментальных исследований; объекты, методы, оборудование и средства измерений и обработки информации, используемые при проведении микробиологических исследований в области фармацевтической биотехнологии. Тема 3.4 Методы количественного подсчета микроорганизмов при проведении экспериментальных исследований и статистическая обработка результатов. Чашечные методы, метод НВЧ, микроскопические методы, нефелометрические методы. Тема 3.5 Современные профессиональные микробиологические базы данных и информационные системы поиска и обработки информации. Понятие о геномике, протеомике, биоинформатике. Научно-библиографические базы (PubMed, Embase, Scopus, eLibrary и др.), патентные базы данных, базы данных нуклеотидных последовательностей (GenBank(NCBI), EMBL(EBI), DDBJ (NIG), INSDC), белковые базы данных (PDB, UniProt), таксономические и видовые базы данных (база института Лейбница Немецкая коллекция микроорганизмов и клеточных структур, Всероссийская коллекция микроорганизмов, Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов НИЦ «Курчатовский институт») и др. Цель и методы работы с базами данных.

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

##### **4.1. Формы и материалы текущего контроля.**

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.12 Микробиология используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся: контрольная работа

4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Пример типового билета контрольной работы.

Вариант 1.

Тест

Выберите один правильный ответ.

1. Среди ученых-основоположников микробиологии как науки первооткрывателем

микроорганизмов является...

- 1) П. Эрлих
- 2) А. Левенгук**
- 3) Р. Кох
- 4) И.И. Мечников
- 5) Л. Пастер

2. Из перечисленных ниже микроорганизмов к прокариотам относятся:

- 1) бактерии**
- 2) вирусы
- 3) простейшие
- 4) микроскопические грибы
- 5) микроскопические водоросли

3. Клеточная стенка бактерий выполняет функцию:

- 1) запасного питательного вещества
- 2) дыхательную

**3) формообразующую**

- 4) синтеза белка
- 5) двигательную

4. Из перечисленных ниже микроорганизмов грамотрицательным является:

- 1) стафилококк
- 2) стрептококк
- 3) бацилла

**4) кишечная палочка**

- 5) актиномицет

5. Свойством вирусов не является:

- 1) наличие двух нуклеиновых кислот (ДНК и РНК)**
- 2) наличие только одного типа нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК)
- 3) облигатный внутриклеточный паразитизм
- 4) отсутствие собственных белоксинтезирующих систем
- 5) способ размножения – репродукция

6. Мицелиальное строение характерно для...

- 1) бацилл
- 2) вирусов
- 3) простейших

**4) грибов**

- 5) спирохет

7. Химическим компонентом цитоплазматической мембраны бактериальной клетки является...

- 1) белок флагеллин
- 2) тейхоевые кислоты

**3) фосфолипиды**

- 4) дипиколиновая кислота
- 5) муреин

8. Увеличение во времени числа клеток бактериальной популяции называется...

- 1) морфогенезом
- 2) размножением**
- 3) ростом

- 4) развитием
- 5) дифференцировкой
9. Дифференцирующим фактором в среде Эндо является:
- 1) глюкоза
- 2) лактоза**
- 3) сахароза
- 4) агар-агар
- 5) желчь
10. Консистенция питательных сред зависит от концентрации в ней..
- 1) хлористого натрия
- 2) воды
- 3) агар-агара**
- 4) желчных кислот
- 5) глюкозы
11. Все указанные ниже механизмы поступления питательных веществ в бактериальную клетку существуют, за исключением...
- 1) облегченной диффузии
- 2) пассивной диффузии
- 3) активного транспорта
- 4) транспозиции**
- 5) транслокации
12. Для выявления сероводорода при изучении протеолитических свойств бактерий применяется индикатор:
- 1) ацетат свинца**
- 2) щавелевоуксусная кислота
- 3) индикатор Андрее
- 4) бромкрезол пурпурный
- 5) бромтимолблау
13. Ферменты, катализирующие перенос отдельных радикалов, частей молекул или целых атомных группировок от одних соединений к другим называются...
- 1) лиазами
- 2) трансферазами**
- 3) изомеразами
- 4) оксидоредуктазами
- 5) лигазами
14. Это уравнение реакции  $3C_6H_{12}O_6 \rightarrow 4CH_3CH_2COOH + 2CH_3COOH + 2CO_2 + 2H_2O$  описывает процесс...
- 1) гомоферментативного молочнокислого брожения
- 2) спиртового брожения
- 3) пропионовокислого брожения**
- 4) гетероферментативного молочнокислого брожения
- 5) маслянокислого брожения
15. Полное уничтожение вегетативных форм микроорганизмов и их спор в различном материале называется...
- 1) дезинфекцией
- 2) асептикой

**3) стерилизацией**

4) пастеризацией

5) антисептикой

16. К методам стерилизации не относится:

1) обработка текучим паром

2) фильтрация

3) автоклавирование

**4) пастеризация**

5) кипячение

17. При стерилизации инструментов для проведения микробиологических работ можно использовать любой метод, кроме...

1) кипячения

2) автоклавирования

3) прогревания в сухожаровом шкафу

**4) экспозиции в 3% растворе хлорамина**

5) обжигания в пламени горелки

18. Микроорганизмы, развивающиеся в условиях низких температур, называют...

1) мезофилами

2) термофилами

**3) психрофилами**

4) гидрофилами

5) осмофилами

19. Биотоп организма человека, в котором микрофлора отсутствует:

1) ротовая полость

2) толстый кишечник

**3) полость матки**

4) желудок

5) ухо

20. К функции нормальной микрофлоры в физиологических процессах не относится:

1) участие в обменных процессах

2) инактивация токсических веществ

3) антагонистические свойства

4) иммунорегуляция

**5) иммунологическая толерантность**

21. Санитарно-показательным микроорганизмом для оценки загрязненности воздуха из перечисленных является...

**1) золотистый стафилококк**

2) кишечная палочка

3) БГКП

4) сальмонеллы

5) вирус гриппа

22. Для оценки загрязненности воздуха микроорганизмами используется метод...

1) Пастера

**2) Кротова**

3) Левенгука

4) Грама

5) Леффлера

23. Общее микробное число воды – это...

**1) количество микроорганизмов в 1 мл воды**

2) количество микроорганизмов в 1 л воды

3) количество микроорганизмов в 1 м<sup>3</sup> воды

4) количество микроорганизмов определенного вида

5) количество воды, в котором содержится хотя бы 1 клетка микроорганизма

24. Антибиотики - это....

1) любые соединения, получаемые химическим путем

2) соединения, получаемые химическим путем и применяемые для лечения инфекционных заболеваний

**3) химические вещества природного происхождения или их синтетические аналоги, оказывающие избирательное действие на возбудителя инфекции или инвазии в организме хозяина, не повреждая последнего**

4) химические вещества природного происхождения или их синтетические аналоги, используемые для производства парфюмерной продукции

5) только продукты микробиологического синтеза, оказывающие избирательное действие на возбудителя инфекции или инвазии в организме хозяина, не повреждая последнего

25. К противогрибковым антибиотикам относятся:

1) β-лактамы

2) аминогликозиды

**3) полиены**

4) тетрациклины

5) макролиды

26. К антибиотикам, ингибирующим синтез муреина (пептидогликана) в бактериальных клетках, относятся:

**1) β-лактамы**

2) аминогликозиды

3) полиены

4) тетрациклины

5) макролиды

27. К антибиотикам животного происхождения относятся:

1) β-лактамы

2) аминогликозиды

3) полиены

4) тетрациклины

**5) интерфероны**

28. К осложнениям антибиотикотерапии относятся все, кроме:

1) дисбактериоза

**2) авитаминоза**

3) лекарственной аллергии

4) токсических явлений

5) нарушения зрения

29. Для изучения чувствительности бактерий к антибиотикам не применяется метод:

1) бумажных дисков

2) Е-тест

3) серийных разведений

**4) хроматографический**

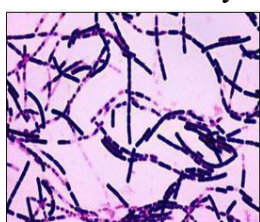
5) экспрессный редокс-метод

30. Пенициллины – группа антибиотиков, которые объединяет наличие в структуре:

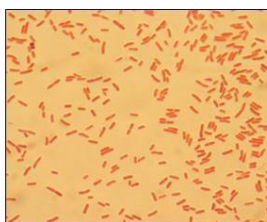
- 1)  $\beta$  - лактамного кольца
- 2) феноксиметилпенициллина
- 3) парааминосалициловой кислоты (ПАСК)
- 4) макроциклического лактамного кольца
- 5) аминоксахаров

Ситуационные задачи:

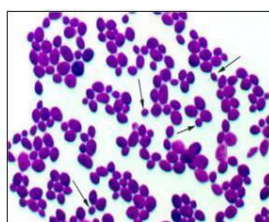
1. В процессе приготовления и окраски мазков по методу Грама из ранее идентифицированных культур стафилококка, кишечной палочки, дрожжей и антракоида микробиолог допустил ошибку, не подписав препараты. При микроскопии препаратов в поле зрения микроскопа можно было наблюдать следующее:



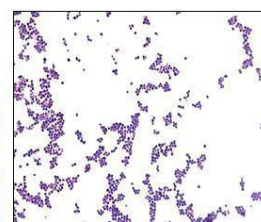
мазок №1



мазок №2



мазок №3



мазок №4

Предположите, из культуры какого микроорганизма приготовлен каждый из этих препаратов? На основании каких признаков Вами соотнесены названия микроорганизмов с номерами препаратов?

**Ответ:** мазок №1 – антракоид (признаки: грамположительные палочки, расположенные цепочкой); мазок №2 – кишечная палочка (признаки: грамотрицательные палочки, расположенные беспорядочно); мазок №3 – дрожжи (признаки: крупные грамположительные округлые клетки); мазок №4 – стафилококк (признаки: грамположительные кокки, расположенные в виде скоплений неправильной формы).

2. На какой из чашек выросшие микроорганизмы возможно выделить в чистую культуру? Поясните ответ.



**Ответ:** на чашке №2, поскольку чистую культуру можно выделить только из отдельных колоний, которых на чашке №1 нет.

3. При оценке чистоты воздуха в одном из помещений аптеки с помощью пробоотборника отобраны 3 пробы объемом по 100 л каждая. Для анализа использовался мясо-пептонный агар. Результаты исследования: 15 КОЕ (1 чашка), 25 КОЕ (2 чашка), 20 КОЕ (3 чашка). Определите общее микробное число воздуха. Расшифруйте аббревиатуру КОЕ. Поясните ее значение.

**Ответ:** 200 КОЕ/м<sup>3</sup>

КОЕ – колониообразующая единица.

#### 4.1.3. Шкала оценивания для текущего контроля

Система оценивания результатов.

Оценка результатов выполнения заданий оценочного средства осуществляется на основе их сопоставления с планируемыми результатами обучения по дисциплине и установленными критериями оценивания сформированности закрепленных компетенций.

Критерии и шкала оценивания контрольной работы:

Критерии и шкала оценивания тестовых заданий:

51 - 100 % правильных ответов – оценка «зачтено»,

0 – 50 % правильных ответов – оценка «не зачтено».

Критерии и шкала оценивания решения ситуационных задач:

«зачтено» - в целом задача решена правильно. Допускается, что объяснение хода решения задачи может быть недостаточно полным, недостаточно логичным, с незначительными ошибками.

«не зачтено» - в целом задача решена неправильно либо правильно, но без объяснения хода ее решения либо объяснение хода её решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом).

Итоговая оценка «зачтено» за контрольную работу выставляется при получении оценки «зачтено» за тест и оценки «зачтено» за все ситуационные задачи. В ином случае выставляется итоговая оценка «не зачтено».

#### 4.2. Формы и материалы промежуточной аттестации

4.2.1. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

4.2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации: тестовый контроль, включающий задания закрытого и открытого типов.

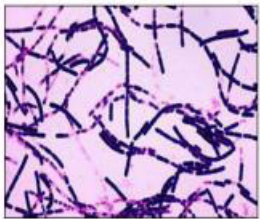
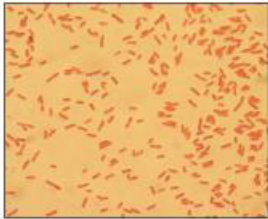
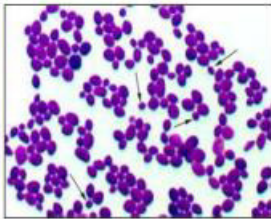
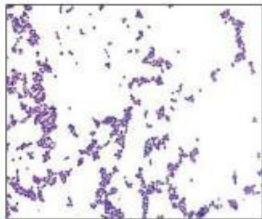


Пример типового билета на экзамене:

№ п/п	Задание	Правильный ответ	Компетенция, индикатор
1.	Из перечисленных ниже микроорганизмов к прокариотам относятся: а. бактерии б. вирусы с. простейшие д. микроскопические грибы е. микроскопические водоросли	а. бактерии	ОПК 5 ОПК 5.1
2.	Свойством вирусов не является: а. наличие двух нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) б. наличие только одного типа нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) с. облигатный внутриклеточный паразитизм д. отсутствие собственных белоксинтезирующих систем е. способ размножения – репродукция	а. наличие двух нук- леиновых кислот (ДНК и РНК)	ОПК 5 ОПК 5.1
3.	Мицелиальное строение характерно для... а. бацилл б. вирусов с. простейших д. грибов е. спирохет	д. грибов	ОПК 5 ОПК 5.1
4.	Химическим компонентом цитоплазматической мембраны бактериальной клетки явля- ется... а. белок флагеллин б. тейхоевые кислоты с. фосфолипиды д. дипиколиновая кислота е. муреин	с. фосфолипиды	ОПК 5 ОПК 5.1
5.	Выберите неверное утверждение: а. эксперимент — процедура, выполняемая для поддержки, опровержения или под- тверждения гипотезы или теории б. любой эксперимент имеет цель с. эксперименты основаны на измерениях д. проведение эксперимента не требует статистической обработки результатов	д. проведение экспери- мента не требует стати- стической обработки ре- зультатов	ОПК 5 ОПК 5.1
6.	Ферменты, катализирующие перенос отдельных радикалов, частей молекул или	б. трансферазами	ОПК 5




	<p>целыхатомных группировок от одних соединений к другим называются...</p> <p>а. лиазами б. трансферазами с. изомеразами д. оксидоредуктазами е. лигазами</p>		ОПК 5.1
7.	<p>Это уравнение реакции <math>3C_6H_{12}O_6 \rightarrow 4CH_3CH_2COOH + 2CH_3COOH + 2CO_2 + 2H_2O</math></p> <p>описывает процесс...</p> <p>а. гомоферментативного молочнокислого брожения б. спиртового брожения с. пропионовокислого брожения д. гетероферментативного молочнокислого брожения е. маслянокислого брожения</p>	д. гетероферментативного молочнокислого брожения	ОПК 5 ОПК 5.1
8.	<p>Полное уничтожение вегетативных форм микроорганизмов и их спор в различном материале называется...</p> <p>а. дезинфекцией б. асептикой с. стерилизацией д. пастеризацией е. антисептикой</p>	с. стерилизацией	ОПК 5 ОПК 5.1
9.	<p>К методам определения численности микроорганизмов в образце не относится:</p> <p>а. глубинный чашечный агаровый метод посева б. поверхностный чашечный агаровый метод посева с. метод наиболее вероятного числа д. метод наименее вероятного числа</p>	д. метод наименее вероятного числа	ОПК 5 ОПК 5.1
10.	<p>Санитарно-показательным микроорганизмом для оценки загрязненности воздуха из перечисленных является...</p> <p>а. золотистый стафилококк б. кишечная палочка с. БГКП д. сальмонеллы е. вирус гриппа</p>	а. золотистый стафилококк	ОПК 5 ОПК 5.1
11.	К противогрибковым антибиотикам относятся:	с. полиены	ОПК 5

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. β-лактамы</li> <li>b. аминогликозиды</li> <li>c. полиены</li> <li>d. тетрациклины</li> <li>e. макролиды</li> </ul>		ОПК 5.1
12.	<p>Седиментационный метод (Коха) используется для оценки загрязненности...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. воды</li> <li>b. воздуха</li> <li>c. почвы</li> <li>d. лекарственных средств</li> <li>e. пищевых продуктов</li> </ul>	b. воздуха	ОПК 5 ОПК 5.1
13.	<p>Иммунные сыворотки содержат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. антигены</li> <li>b. антитела</li> <li>c. живую культуру эубиотических микроорганизмов</li> <li>d. комплемент</li> </ul>	b. антитела	ОПК 5 ОПК 5.1
14.	<p>Агар Сабуро используется для выделения из лекарственных образцов...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. кишечной палочки</li> <li>b. золотистого стафилококка</li> <li>c. грибов</li> <li>d. клостридий</li> </ul>	c. грибов	ОПК 5 ОПК 5.1
15.	<p>При оценке микробиологической чистоты лекарственных средств определяют следующий показатель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. количество плесневых грибов и дрожжей</li> <li>b. наличие или отсутствие возбудителя сибирской язвы</li> <li>c. наличие или отсутствие возбудителя туберкулеза</li> <li>d. количество анаэробных бактерий</li> </ul>	a. количество плесневых грибов и дрожжей	ОПК 5 ОПК 5.1
16.	<p>В процессе приготовления и окраски мазков по методу Грама из ранее идентифицированных культур стафилококка, кишечной палочки, дрожжей и антракоида микробиолог допустил ошибку, не подписав препараты. При микроскопии препаратов в поле зрения микроскопа можно было наблюдать следующее:</p>	<p>мазок №1 – антракоид (признаки: грамположительные палочки, расположенные цепочкой);</p> <p>мазок №2 – кишечная палочка (признаки: грамотрицательные палочки, расположенные беспоря-</p>	ОПК 5 ОПК 5.1

	<div data-bbox="212 116 470 335"></div> <div data-bbox="280 355 398 383">мазок №1</div> <div data-bbox="481 116 748 335"></div> <div data-bbox="557 355 680 383">мазок №2</div> <div data-bbox="761 116 1030 335"></div> <div data-bbox="835 355 958 383">мазок №3</div> <div data-bbox="1043 116 1303 335"></div> <div data-bbox="1106 355 1229 383">мазок №4</div> <p data-bbox="201 435 1402 539">Предположите, из культуры какого микроорганизма приготовлен каждый из этих препаратов? На основании каких признаков Вами соотнесены названия микроорганизмов с номерами препаратов?</p>	<p data-bbox="1424 116 1787 480">дочно); мазок №3 – дрожжи (признаки: крупные грамположительные округлые клетки); мазок №4 – стафилококк (признаки: грамположительные кокки, расположенные в виде скоплений неправильной формы)</p>	
17.	<p data-bbox="201 802 1402 874">На какой из чашек выросшие микроорганизмы возможно выделить в чистую культуру? Поясните ответ.</p> <div data-bbox="201 874 533 1206"></div> <div data-bbox="537 874 882 1206"></div>	<p data-bbox="1424 802 1771 986">На чашке №2, поскольку чистую культуру можно выделить только из отдельных колоний, которых на чашке №1 нет.</p>	<p data-bbox="1821 802 1944 874">ОПК 5 ОПК 5.1</p>
18.	<p data-bbox="201 1214 1402 1393">При оценке чистоты воздуха в одном из помещений цеха с помощью пробоотборника отобраны 3 пробы объемом по 100 л каждая. Для анализа использовался мясо-пептонный агар. Результаты исследования: 15 КОЕ (1 чашка), 25 КОЕ (2 чашка), 20 КОЕ (3 чашка). Определите общее микробное число воздуха. Расшифруйте аббревиатуру КОЕ.</p>	<p data-bbox="1424 1214 1765 1318">200 КОЕ/м<sup>3</sup> КОЕ – колониеобразующая единица</p>	<p data-bbox="1821 1214 1944 1286">ОПК 5 ОПК 5.1</p>
19.	<p data-bbox="201 1401 1402 1469">В бактериологической лаборатории фармпредприятия при контроле качества конечной продукции проводится исследование таблеток цитрамона. Какое исследование необ-</p>	<p data-bbox="1424 1401 1783 1469">Необходимо провести исследование на микробио-</p>	<p data-bbox="1821 1401 1944 1469">ОПК 5 ОПК 5.1</p>

	ходимо провести (оценка на микробиологическую чистоту или стерильность)? К какой категории относится данное лекарственное средство? Какие показатели необходимо определить?	логическую чистоту. Данное лекарственное средство относится к категории 3А. Необходимо провести исследование на общее число аэробных микроорганизмов, общее число дрожжевых и плесневых грибов. Отсутствие <i>Escherichia coli</i> в 1 г.	
20.	Охарактеризуйте иммунобиологический препарат (вакцина БЦЖ) по следующей схеме: 1. Назначение. 2. Состав (активное начало). 3. Способ получения (основной этап). 4. Практическое применение.	1. Профилактическое 2. Активное начало - антиген 3. Атенуация 4. Создание активного искусственного иммунитета	ОПК 5 ОПК 5.1
21.	Спорообразующие бактерии, у которых диаметр споры больше, чем диаметр вегетативной клетки ...	клостридии	ОПК 5 ОПК 5.1
22.	За подвижность бактерий отвечают ...	Жгутики или аксиальные фибриллы	ОПК 5 ОПК 5.1
23.	При окраске по методу Грама грамположительные бактерии окрашиваются в ...цвет	красный (розовый, малиновый)	ОПК 5 ОПК 5.1
24.	Бактериофаги – это...	вирусы бактерий	ОПК 5 ОПК 5.1
25.	Анатоксины – это обезвреженные...	экзотоксины	ОПК 5 ОПК 5.1
26.	<i>E. coli</i> дает малиновые колонии с металлическим блеском на среде...	Эндо	ОПК 5 ОПК 5.1
27.	Среда Сабуро используется для выявления в лекарственных средствах дрожжей и плесневых...	грибов	ОПК 5 ОПК 5.1
28.	Время культивирования посевов лекарственного средства при оценке на стерильность...суток. Ответ приведите в цифровом формате.	14	ОПК 5 ОПК 5.1
29.	После посева кишечной палочки в МПБ лаборант поставил культуру в термостат (при 37 <sup>0</sup> С) По забывчивости лаборанта культура простояла в термостате в течение месяца, после чего был сделан высеv из МПБ на МПА. В результате рост бактерий на МПА	Рост бактерий на МПА отсутствовал, поскольку пересев с МПБ на МПА	ОПК 5 ОПК 5.1

	отсутствовал. Какое этому можно дать объяснение? Перечислите фазы развития бактериальной популяции при периодическом способе культивирования.	сделан в фазе отмирания бактерий. Фазы роста бактериальной популяции: лаг-фаза (фаза отсутствия роста), фаза ускорения скорости роста, логарифмическая (экспоненциальная) фаза роста, фаза замедления скорости роста, стационарная фаза, фаза отмирания клеток.	
30.	<p>При микробиологическом мониторинге рабочего места (смыв на наличие бактерий кишечной группы) на среде Эндо получены темно-малиновые колонии с металлическим блеском.</p>  <p>Интерпретируйте полученный результат. Имеется ли необходимость проводить дезинфекционные мероприятия на рабочем месте, учитывая полученные результаты? Почему?</p>	<p>На среде Эндо обнаружены бактерии кишечной группы (колонии, подозрительные на <i>E. coli</i>). Необходимость проводить дезинфекционные мероприятия на рабочем месте имеется, поскольку обнаружение бактерий кишечной группы в смывах не допустимо.</p>	

#### 4.2.3 Шкала оценивания для промежуточной аттестации

Тестовый контроль (каждое задание оценивается в 1 балл; 1 балл начисляется за полностью правильный ответ):

дифференцированная оценка:

91 -100 % правильных ответов – оценка «отлично»,

76 - 89 % правильных ответов – оценка «хорошо»,

51- 75 % правильных ответов – оценка «удовлетворительно»,

0 – 50 % правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

#### 4.3. Соответствие оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине формируемым компетенциям

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства промежуточной аттестации
		Тестовый контроль (задания закрытого и открытого типов)
ОПК 5	ОПК 5.1	+

#### 4.4. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Структурные элементы оценочных средств	Критерии оценки сформированности компетенции	
			Не сформирована	Сформирована
ОПК 5	ОПК 5.1	Тестовый контроль (задания закрытого и открытого типов)	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы морфологии, генетики, физиологии и биохимии микроорганизмов;</li> <li>- теоретические основы санитарной микробиологии и биологической безопасности;</li> <li>- химические основы патогенности микроорганизмов;</li> <li>- основы химической и фармацевтической микробиологии;</li> <li>- теоретические основы проведения экспериментального исследования.</li> </ul> <p>Не умеет:</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы морфологии, генетики, физиологии и биохимии микроорганизмов;</li> <li>- теоретические основы санитарной микробиологии и биологической безопасности;</li> <li>- химические основы патогенности микроорганизмов;</li> <li>- основы химической и фармацевтической микробиологии;</li> <li>- теоретические основы проведения экспериментального исследования.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с оборудовани-</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с оборудованием, средствами измерений, инструментарием и посудой, предназначенными для проведения микробиологических работ;</li> <li>- работать с микроорганизмами (микроскопировать, культивировать, изучать их свойства);</li> <li>- работать с Государственной фармакопеей РФ в части микробиологических методов анализа;</li> <li>- работать с микроорганизмами-продуцентами некоторых БАВ;</li> <li>- проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывать и интерпретировать полученные экспериментальные данные.</li> </ul>	<p>ем, средствами измерений, инструментарием и посудой, предназначенными для проведения микробиологических работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с микроорганизмами (микроскопировать, культивировать, изучать их свойства);</li> <li>- работать с Государственной фармакопеей РФ в части микробиологических методов анализа;</li> <li>- работать с микроорганизмами-продуцентами некоторых БАВ;</li> <li>- проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывать и интерпретировать полученные экспериментальные данные.</li> </ul>
--	--	--	---	---

Компетенция считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств промежуточной аттестации или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критерию сформированности компетенции.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации компетенция не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка "неудовлетворительно".

## 5. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 5.1 Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры. Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным источникам литературы; если разобраться в материале не удастся, то необходимо обратиться к преподавателю на лабораторных занятиях.

## 5.2 Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного лабораторного занятия по рекомендованным источникам литературы проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании;
- в ходе лабораторного занятия ознакомиться с методикой проведения работы, выполнить все необходимые задания, подготовить и защитить отчет о проделанной работе.

## 5.3 Рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

Рекомендации студенту:

- выбранный источник литературы целесообразно внимательно просмотреть; следует ознакомиться с оглавлением, прочитать аннотацию и предисловие; целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения; такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро;
- в источниках литературы, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях; при работе с Интернет-источником целесообразно также выделять важную информацию; если источники литературы не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание, позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию; физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект - краткая схематическая запись основного содержания. Целью является не переписывание источника литературы, а выявление системы доказательств, основных выводов. Конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

Цитата - точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме - наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

## 6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине

### 6.1 Основная литература

1. Микробиология : учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - 2-е изд. , перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>



(дата обращения: 31.05.2025) (выход из библиотеки ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России).

## 6.2 Дополнительная литература

1. Микробиология, вирусология. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 408 с. - ISBN 978-5-9704-6711-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970467114.html> (дата обращения: 31.05.2025) (выход из библиотеки ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России).
2. Кныш, И. В. Микробиология, санитария и гигиена : учебное пособие / И. В. Кныш - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2020. - ISBN 978-5-906109-94-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906109941.html> (дата обращения: 31.05.2025) (выход из библиотеки ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России).
3. Ившина Ирина Борисовна. Микробиология: большой практикум: учебное пособие для вузов / Ившина Ирина Борисовна. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2014. – 112 с.

## **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лабораторию, оснащенную лабораторным оборудованием. Её устройство обеспечивает соблюдение правил и норм техники безопасности при работе с микроорганизмами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Необходимое оснащение: столы (эргономичные комбинированные), столы компьютерные, столы для опытов (экспериментов), стол лабораторный с навесной полкой, столы рабочие, шкафы для посуды, для питательных сред, для реактивов, доска аудиторная 3-х створчатая.

Необходимая аппаратура, приборы, инструменты, посуда: бокс ламинарный БАВп-01"Ламинар-С, микроскопы Биомед С-2, термостаты ТЛ-4 № 2 (0+55), холодильники "Бирюса-6, стерилизатор паровой ВК-30-01, шкаф сухожаровой FD53, облучатели ОБНе-450, дистилляторы Д-25, весы лабораторные ВМ-153, водяные бани, электроплиты, центрифуги, денситометр "Денси-Ла-Метр", РН-метр РН 150 МИ, прибор лабораторный аспиратор ПУ-1Б,, прибор вакуумного фильтрования ПВФ-47/3Б, термобаня лабораторная ТЖ ТБ 1/12, лабораторная посуда (пробирки, пипетки градуированные, чашки Петри, предметные и покровные стекла), наборы красителей и реактивов, питательные среды, иммерсионное масло, бактериальные петли, шпатели, груши, пинцеты, спиртовки, штативы, лотки, механический дозатор Proline 1-канальный 100-1000 мкл,

Для проведения ряда занятий используется мультимедийный комплекс (ноутбук HP, Ноутбук Acer Extensa 7630, проектор Acer P5280, проектор Acer P7270i, монитор 17" ViewSonic, доска интерак-

тивная ScreenMedia IPBoard JL-9000-101), экран настенный проекционный.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## Б1.О. 12 Микробиология

**Код и наименование направления подготовки, профиля:** 18.03.01 Химическая технология.

Химическая технология лекарственных средств.

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр.

**Форма обучения:** очная.

**Формируемые компетенции:**

ОПК 5 – Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить измерения и наблюдения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

ОПК 5.1 – Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные.

**Объем и место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина Б1.Б.12 Основы микробиологии относится к обязательной части ОПОП, в соответствии с учебным планом изучается на 2 курсе в 3 семестре. Общая трудоемкость дисциплины – 144 ч./4 з. е. Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем – 78, из них: занятий лекционного типа – 22 ч, семинарского типа (лабораторные) – 56 ч., на самостоятельную работу обучающихся – 30 ч. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

**План дисциплины:**

Раздел 1. Общая микробиология. Тема 1.1 Введение в микробиологию. Тема 1.2 Морфология различных групп микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Тема 1.3 Химические основы жизнедеятельности клетки. Тема 1.4 Экология микроорганизмов: микробиота почвы, воды, воздуха, организма человека. Тема 1.5 Действие на микроорганизмы факторов окружающей среды.

Раздел 2. Химические основы патогенности микроорганизмов. Характеристика иммунобиологических препаратов. Тема 2.1 Основы учения об инфекции и иммунитете. Химические основы патогенности микроорганизмов. Тема 2.2 Характеристика иммунобиологических препаратов.

Раздел 3. Прикладная микробиология и экспериментальные исследования. Тема 3.1 Основы фармацевтической микробиологии. Тема 3.2 Химическая микробиология как основа биотехнологии. Тема 3.3 Определение и методология экспериментального исследования. Тема 3.4 Методы количественного подсчета микроорганизмов при проведении экспериментальных исследований и статистическая обработка результатов. Тема 3.5 Современные профессиональные микробиологические базы данных и информационные системы поиска и обработки информации.

**Формы текущего контроля и промежуточной аттестации:** текущая аттестация проводится в форме контрольных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.