

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Кемеровский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения Российской Федерации  
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе и молодежной политике

 д.м.н., проф. Косыкина Е.В.  
 « 20 » \_\_\_\_\_ 2022



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МИКРОБИОЛОГИЯ**

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| <b>Код, наименование направления:</b>         | 06.03.01 Биология           |
| <b>Квалификация выпускника:</b>               | Бакалавр                    |
| <b>Форма обучения:</b>                        | Очная                       |
| <b>Факультет:</b>                             | Медико-профилактический     |
| <b>Кафедра-разработчик рабочей программы:</b> | Микробиологии и вирусологии |

| Семестр       | Трудоемкость |            | Лекций,<br>ч | Практ.<br>занятий,<br>ч | Лаб.<br>занятий,<br>ч | КПЗ, ч | Семинар,<br>ч | СРС, ч    | КР, ч | Экзамен,<br>ч | Форма<br>промежу-<br>точного<br>контроля<br>(экзамен/<br>зачет) |
|---------------|--------------|------------|--------------|-------------------------|-----------------------|--------|---------------|-----------|-------|---------------|---|
|               | зач.ед.      | ч.         |              |                         |                       |        |               |           |       |               |   |
| IV            | 5            | 180        | 32           | 64                      |                       |        |               | 48        |       | 36            | экзамен   |
| <b>Итого:</b> | <b>5</b>     | <b>180</b> | <b>32</b>    | <b>64</b>               |                       |        |               | <b>48</b> |       | <b>36</b>     | <b>экзамен</b>  |

Кемерово, 2022

Рабочая программа дисциплины Б.1.О.25 «Микробиология» разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению 06.03.01 Биология, квалификация «Бакалавр», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от «07» августа 2020 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 59357 от 20.08.2020г.).

Рабочую программу разработал: профессор кафедры Юлия Викторовна Захарова

Декан медико-профилактического факультета Лок к.м.н., доцент Л.П. Почуева

## 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Микробиология» являются развитие у студентов личностных качеств и формирование общепрофессиональных компетенций в рамках профессионального профильного практико-ориентированного образования, позволяющего успешно работать в сфере биомедицины по направлению 06.03.01 Биология.

Задачи дисциплины:

1. формирование целостного представления о структурно-функциональных свойствах, биоразнообразии микроорганизмов и молекулярных механизмах их жизнедеятельности;
2. развитие практических навыков работы с микроорганизмами, как объектами биомедицинских исследований

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Микробиология» относится к базовой части.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

| № п/п   | Наименование дисциплин(ы) / практик    |
|---------|--|
| Б1.О.8  | Генетика                               |
| Б1.О.9  | Органическая химия                     |
| Б1.О.10 | Общая биология                         |
| Б1.О.13 | Латинский язык с основами терминологии |
| Б1.О.22 | Биохимия                               |

Изучение дисциплины необходимо для получения знаний и умений, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

| № п/п                   | Наименование дисциплин(ы) / практик            |
|-------------------------|--|
| Б1.О.31                 | Фармакология с основами фармакогеномики        |
| Б1.О.33                 | Патологическая физиология                      |
| Б1.О.34                 | Иммунология                                    |
| Б1.О.35                 | Биотехнология                                  |
| Б1.О.36                 | Экология                                       |
| <i>Б1.В.В.<br/>2.1.</i> | Эпидемиология                                  |
| <i>Б1.В.В.<br/>2.2.</i> | Модельные объекты в экспериментальной биологии |

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. научно-исследовательский

## 2. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общепрофессиональные компетенции

| № п/п | Наименование категории общепрофессиональных компетенций           | Код общепрофессиональных компетенций | Содержание общепрофессиональных компетенций  | Код, наименование индикаторов общепрофессиональных компетенций  | Оценочные средства   |
|-------|---|--------------------------------------|--|---|--|
| 1     | Теоретические и практические основы профессиональной деятельности | ОПК-1                                | Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы биологического наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач | <p><b>ИД-1</b>опк-1 Имеет основные базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы</p> <p><b>ИД-2</b>опк-1 Способен использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования биологических объектов для решения профессиональных задач</p> | <p>Текущий контроль:<br/>Тестовые задания 1-50<br/>Ситуационные задачи 1-50<br/>Практические навыки 1-20<br/>Темы рефератов 1-12<br/>Внеаудиторная работа 1.1, 2.1-2.3, 3.1-3.5, 4.1, 5.1-5.3, 6.1-6.3<br/>Вопросы для коллоквиумов 1-55</p> <p>Промежуточная аттестация:<br/>Экзаменационные вопросы 1-60</p> |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Трудоемкость всего       |                           | Трудоемкость по семестрам (ч) |    |
|--|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|----|
|  | в зачетных единицах (ЗЕ) | в академических часах (ч) | семестры                      |    |
|  |                          |                           | IV                            |    |
| <b>Аудиторная работа</b> , в том числе:                        | 2,7                      | 96                        | 96                            |    |
| лекции (Л)   | 0,9                      | 32                        | 32                            |    |
| лабораторные практикумы (ЛП)                                   |                          |                           |                               |    |
| практические занятия (ПЗ)                                      | 1,8                      | 64                        | 64                            |    |
| клинические практические занятия (КПЗ)                         |                          |                           |                               |    |
| семинары (С)   |                          |                           |                               |    |
| <b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b> , в том числе НИР | 1,3                      | 48                        | 48                            |    |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                               | зачет (З)                |                           |                               |    |
|  | экзамен (Э)              | 1                         | 36                            | 36 |
| Экзамен / зачет  | 1                        | 36                        | 36                            |    |
| <b>ИТОГО:</b>  | <b>5</b>                 | <b>180</b>                | <b>180</b>                    |    |

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ч.

#### 3.2. Учебно-тематический план дисциплины

| № п/п | Наименование разделов и тем  | Семестр | Всего часов | Виды учебной работы |    |    |     |   | СРС |
|-------|--|---------|-------------|---------------------|----|----|-----|---|-----|
|       |  |         |             | Аудиторные часы     |    |    |     |   |     |
|       |  |         |             | Л                   | ЛП | ПЗ | КПЗ | С |     |
| 1     | <b>Раздел 1. Морфология и классификация микроорганизмов.</b>   | IV      | 9           | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 1.1   | Микробиология как наука.<br>Систематика микроорганизмов.<br>Морфология микробов.<br>Микроскопический метод | IV      | 9           | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 2     | <b>Раздел 2. Ультраструктура микроорганизмов</b>   | IV      | 27          | 6                   |    | 12 |     |   | 9   |
| 2.1   | Молекулярная структура обязательных органоидов бактерий.<br>Методы изучения                                | IV      | 9           | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 2.2   | Молекулярная структура необязательных органоидов бактерий. Методы изучения                                 | IV      | 9           | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 2.3   | Клеточная дифференциация у бактерий  | IV      | 9           | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 3     | <b>Раздел 3. Физиология микробов. Учение об инфекции.</b>  | IV      | 45          | 10                  |    | 20 |     |   | 15  |

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем  | Семестр | Всего<br>часов | Виды учебной работы |    |    |     |   | СРС |
|----------|--|---------|----------------|---------------------|----|----|-----|---|-----|
|          |  |         |                | Аудиторные часы     |    |    |     |   |     |
|          |  |         |                | Л                   | ЛП | ПЗ | КПЗ | С |     |
| 3.1      | Размножение и рост микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий. | IV      | 9              | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 3.2      | Анаэробноз. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий.   | IV      | 9              | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 3.3      | Метаболизм микроорганизмов. Ферменты бактерий. Методы изучения ферментов.  | IV      | 9              | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 3.4      | Патогенность микроорганизмов. Молекулы вирулентности, методы изучения.   | IV      | 9              | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 3.5      | Облигатные паразиты: риккетсии, хламидии, микоплазмы, легионеллы. Методы культивирования.                                  | IV      | 9              | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 4        | <b>Раздел 4. Генетика бактерий</b>   | IV      | 9              | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 4.1      | Строение генома бактерий. Изменчивость бактерий. Молекулярно-генетические методы исследования                              | IV      | 9              | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 5        | <b>Раздел 5. Экологическая микробиология</b>   | IV      | 27             | 6                   |    | 12 |     |   | 9   |
| 5.1      | Микробные сообщества в организме человека - микробиом. Биопленки. Кворум сенсинг.  | IV      | 9              | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 5.2      | Антагонизм микробов и антибиотики. Механизмы антибиотикорезистентности.  | IV      | 9              | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 5.3      | Молекулярные основы асептики и антисептики.  | IV      | 9              | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 6        | <b>Раздел 6. Прикладная микробиология</b>  | IV      | 27             | 6                   |    | 12 |     |   | 9   |
| 6.1      | Антигены микроорганизмов. Сероидентификация микроорганизмов.   | IV      | 9              | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |
| 6.2      | Микроорганизмы как объекты для изготовления антигенных иммунобиологических препаратов                                      | IV      | 9              | 2                   |    | 4  |     |   | 3   |

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем  | Семестр | Всего<br>часов | Виды учебной работы |    |           |     |   | СРС       |
|----------|--|---------|----------------|---------------------|----|-----------|-----|---|-----------|
|          |  |         |                | Аудиторные часы     |    |           |     |   |           |
|          |  |         |                | Л                   | ЛП | ПЗ        | КПЗ | С |           |
| 6.3.     | Микроорганизмы как объекты для изготовления сывороток, иммуноглобулинов. Пробиотики. Коллоквиум по разделам 1-6. | IV      | 9              | 2                   |    | 4         |     |   | 3         |
|          | Экзамен  | IV      | 36             |                     |    |           |     |   |           |
|          | <b>ИТОГО:</b>  |         | <b>180</b>     | <b>32</b>           |    | <b>64</b> |     |   | <b>48</b> |

### 3.3. Лекционные (теоретические) занятия

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Содержание лекционных занятий  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|---|--|--------------|---------|--|--|--|
| 1     | <b>Раздел 1. Морфология и классификация микроорганизмов.</b>                                      | х  | 2            | IV      | х  | х  | х  |
| 1.1   | Микробиология как наука. Систематика микроорганизмов. Морфология микробов. Микроскопический метод | Предмет, задачи методы микробиологии. Систематика, принципы классификации микроорганизмов. Основные формы бактерий. Микроскопия, виды.     | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 1-8<br>Ситуационные задачи 1-6<br>Вопросы для коллоквиума 1-4<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 1-2                  |
| 2     | <b>Раздел 2. Ультраструктура микроорганизмов</b>  | х  | 6            | IV      | х  | х  | х  |
| 2.1   | Молекулярная структура обязательных органоидов бактерий. Методы изучения                          | Прокариотическая клетка. Молекулярная структура клеточной стенки, ЦПМ. Цитоплазма, нуклеоид, рибосомы. Функции органоидов, методы изучения | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 9-11<br>Ситуационные задачи 7-14<br>Вопросы для коллоквиума 5-8<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 3, 5, 6, 7, 12, 15 |
| 2.2   | Молекулярная структура необязательных органоидов бактерий. Методы изучения                        | Молекулярная структура и функции капсулы, жгутиков, пилей у бактерий. Включения, виды, функции. Методы изучения                            | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 12-14<br>Ситуационные задачи 15-23<br>Вопросы для коллоквиума 9-12  |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины   | Содержание лекционных занятий   | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|--|---|--------------|---------|--|--|---|
|       |  |   |              |         |  |  | <b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 4, 9, 10, 11  |
| 2.3   | Клеточная дифференциация у бактерий  | Бактерии с дефектом клеточной стенки, L-формы. Споры и спорообразование. Методы изучения спор.  | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 15-16<br>Ситуационные задачи 24-25<br>Вопросы для коллоквиума 13-15<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 8, 13, 14           |
| 3     | <b>Раздел 3. Физиология микробов. Учение об инфекции.</b>  | х   | 10           | IV      | х  | х  | х   |
| 3.1   | Размножение и рост микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий. | Размножение бактерий, фазы клеточного цикла, влияние внешних факторов. Рост и питание бактерий. Периодическая культура. Условия культивирования, питательные среды. Выделение чистых культур аэробных микроорганизмов | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 17-20<br>Ситуационная задача 26<br>Вопросы для коллоквиума 16-19<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 16, 17, 18, 19, 22, 23 |
| 3.2   | Анаэробноз. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий.   | Сущность анаэробноза, антиоксидантные системы бактерий. Классификация и таксономия анаэробов. Методы создания анаэробных  | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 21-22<br>Ситуационная задача 27<br>Вопросы для коллоквиума 20, 21  |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Содержание лекционных занятий   | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|---|---|--------------|---------|--|--|---|
|       |   | условий. Методы выделения чистых культур анаэробов.   |              |         |  |  | <b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы<br>20   |
| 3.3   | Метаболизм микроорганизмов. Ферменты бактерий. Методы изучения ферментов.                 | Метаболизм бактерий, типы. Катаболизм органических соединений. Ферменты бактерий, классификация. Методы изучения ферментов, использование в идентификации бактерий  | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 23-24<br>Ситуационная задача 28<br>Вопросы для коллоквиума<br>22<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы<br>21          |
| 3.4   | Патогенность микроорганизмов. Молекулы вирулентности, методы изучения.                    | Взаимодействие макро-и микроорганизмов, стадии. Формы инфекции. Факторы патогенности микробов, генетический контроль. Вирулентность, методы изучения факторов вирулентности бактерий, роль в идентификации. | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 25-26<br>Ситуационные задачи 29,30<br>Вопросы для коллоквиума<br>23-27<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы<br>28-30 |
| 3.5   | Облигатные паразиты: риккетсии, хламидии, микоплазмы, легионеллы. Методы культивирования. | Таксономия, общая характеристика, методы культивирования хламидий, риккетсий, микоплазм, легионелл.   | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 27-28<br>Ситуационные задачи<br>31, 32<br>Вопросы для коллоквиума<br>28  |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Содержание лекционных занятий   | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|---|---|--------------|---------|--|--|---|
|       |   |   |              |         |  |  | <b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы<br>24-27  |
| 4     | <b>Раздел 4. Генетика бактерий</b>  | x   | 2            | IV      | x  | x  | x   |
| 4.1   | Строение генома бактерий. Изменчивость бактерий. Молекулярно-генетические методы исследования | Организация генетического материала у бактерий. Классификация и механизмы фенотипической и генотипической изменчивости микробов. Виды мутаций. Репарационные системы прокариот. Виды рекомбинаций. Механизмы трансдукции, трансформации, конъюгации. Молекулярно-генетические методы исследования | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 29-32<br>Ситуационные задачи 33-37<br>Вопросы для коллоквиума 29-34<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 31-36 |
| 5     | <b>Раздел 5. Экологическая микробиология</b>  | x   | 6            | IV      | x  | x  | x   |
| 5.1   | Микробные сообщества в организме человека - микробиом. Биопленки. Кворум сенсинг.             | Экологическая микробиология как раздел микробиологии. Взаимоотношения микробов в сообществах. Микробиом человека, роль, характеристика, методы изучения. Структурная  | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 33-35<br>Ситуационные задачи 38-39<br>Вопросы для коллоквиума 35-39  |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины                                    | Содержание лекционных занятий  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|---|--|--------------|---------|--|--|---|
|       |   | организация биопленок, биология микроорганизмов. Сигналинг, сигнальные молекулы. «Социальное поведение» бактерий.  |              |         |  |  | <b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 37-38   |
| 5.2   | Антагонизм микробов и антибиотики. Механизмы антибиотикорезистентности. | Механизмы и факторы антагонизма микроорганизмов. Антибиотики, классификация. Генотипические и фенотипические механизмы антибиотикорезистентности, способы предупреждения.                            | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 36-38<br>Ситуационные задачи 40-41<br>Вопросы для коллоквиума 40-42<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 39-41 |
| 5.3   | Молекулярные основы асептики и антисептики.                             | Методы асептики и антисептики. Стерилизация, дезинфекция, методы. Классификация антисептических и дезинфицирующих средств, механизмы действия. Методы изучения антибактериальной активности средств. | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 39-40<br>Ситуационная задача 42<br>Вопросы для коллоквиума 43, 44<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 42-43   |
| 6     | <b>Раздел 6. Прикладная микробиология</b>                               | х  | 6            | IV      | х  | х  | х   |
| 6.1   | Антигены микроорганизмов.   | Понятие «антигены», свойства. Антигенная структура бактерий,   | 2            | IV      |  |  | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 41-46<br>Ситуационные задачи   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Содержание лекционных занятий  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|---|--|--------------|---------|--|--|---|
|       | Сероидентификация микроорганизмов.  | классификация. Простые и сложные серологические реакции для идентификации микроорганизмов: ингредиенты, механизм, оценка результатов.  |              |         |  |  | 43-48<br>Вопросы для коллоквиума 45-51<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 44-54   |
| 6.2   | Микроорганизмы как объекты для изготовления антигенных иммунобиологических препаратов | ИБП, понятие, классификация. Живые, инактивированные, рекомбинантные вакцины, изготовление, достоинства и недостатки, применение. Диагностикумы и антигены, виды, принципы изготовления, применение.   | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 47-48<br>Ситуационные задачи 49<br>Вопросы для коллоквиума 52, 53<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 55-57 |
| 6.3   | Микроорганизмы как объекты для изготовления сывороток, иммуноглобулинов. Пробиотики.  | Лечебно-профилактические сыворотки, принципы получения, титрование, применение. Диагностические сыворотки, получение, применение. Пробиотики, требования к производственным штаммам, классификация пробиотиков, механизм действия, применение. | 2            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 49-50<br>Ситуационные задачи 50<br>Вопросы для коллоквиума 54-55<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 58-60  |
|       | <b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>   |  | <b>32</b>    |         |  |  |   |

### 3.4. Практические занятия

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Содержание практических занятий   | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|---|---|--------------|---------|--|--|--|
| 1     | <b>Раздел 1. Морфология и классификация микроорганизмов.</b>                                      | х   | 4            | IV      | х  | х  | х  |
| 1.1   | Микробиология как наука. Систематика микроорганизмов. Морфология микробов. Микроскопический метод | Микроскопический метод изучения морфологии бактерий;<br>Фиксированные мазки, простые методы окраски.<br>Описание морфологии бактерий.   | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 1-8<br>Ситуационные задачи 1-6<br>Практические навыки 1-2, 4<br>Тема реферата 1<br>Вопросы для коллоквиума 1-4<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 1-2 |
| 2     | <b>Раздел 2. Ультраструктура микроорганизмов</b>  | х   | 12           | IV      | х  | х  | х  |
| 2.1   | Молекулярная структура обязательных органоидов бактерий. Методы изучения                          | Выявление особенностей строения клеточной стенки: окраска по Граму, по Цилю-Нильсену. Навыки иммерсионной микроскопии. Описание тинкториальных свойств и определение таксономического положения бактерий. | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 9-11<br>Ситуационные задачи 7-14<br>Практические навыки 3-4<br>Вопросы для коллоквиума 5-8<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 3, 5, 6, 7, 12, 15      |
| 2.2   | Молекулярная структура необязательных   | Выявление капсул у бактерий: окраска по Бурри-Гинсу.  | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 12-14   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины   | Содержание практических занятий  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|--|--|--------------|---------|--|--|--|
|       | органов бактерий. Методы изучения  | Выявление включений: окраска по Леффлеру, по Нейссеру. Методы изучения подвижности бактерий  |              |         |  |  | Ситуационные задачи 15-23<br>Практические навыки 3-4<br>Вопросы для коллоквиума 9-12<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 4, 9, 10, 11   |
| 2.3   | Клеточная дифференциация у бактерий  | Выявление спор у бактерий: окраска по Шефферу-Фултону, по Ожешки.  | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 15-16<br>Ситуационные задачи 24-25<br>Практические навыки 3-4<br>Вопросы для коллоквиума 13-15<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 8, 13, 14 |
| 3     | <b>Раздел 3. Физиология микробов. Учение об инфекции.</b>  | x  | 20           | IV      | x  | x  | x  |
| 3.1   | Размножение и рост микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий. | Питательные среды для культивирования бактерий, методы выделения чистых культур аэробных бактерий. Техника посевов: «газон», «штрихом», по Голду. Изучение культуральных свойств бактерий. | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 17-20<br>Ситуационная задача 26<br>Практические навыки 5-6<br>Вопросы для коллоквиума 16-19<br><b>Промежуточная аттестация:</b>   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины                                      | Содержание практических занятий   | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|---|---|--------------|---------|--|--|---|
|       |   |   |              |         |  |  | Экзаменационные вопросы<br>16, 17, 18, 19, 22, 23   |
| 3.2   | Анаэробноз. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий.          | Питательные среды для культивирования анаэробных бактерий, методы создания анаэробный условий, аппаратура. Методы выделения спорообразующих и неспорообразующих анаэробов. Изучение культуральных свойств бактерий. | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 21-22<br>Ситуационная задача 27<br>Практические навыки 7-8<br>Вопросы для коллоквиума 20-21<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 20                      |
| 3.3   | Метаболизм микроорганизмов. Ферменты бактерий. Методы изучения ферментов. | Изучение сахаролитических, протеолитических свойств микроорганизмов на дифференциально-диагностических средах, роль в идентификации. Современные средства идентификации бактерий.                                   | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 23-24<br>Ситуационная задача 28<br>Практические навыки 9-10<br>Темы рефератов 2, 3<br>Вопросы для коллоквиума 22<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 21 |
| 3.4   | Патогенность микроорганизмов. Молекулы вирулентности, методы изучения.    | Изучение ферментов инвазии, токсинов у стафилококков (лейцитиназа, коагулаза, гемолизин, каталаза); корд-фактора у микобактерий туберкулеза, желатиназы у энтерококков.   | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 25-26<br>Ситуационные задачи 29,30<br>Практические навыки 11<br>Тема реферата 4<br>Вопросы для коллоквиума 23-27   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Содержание практических занятий   | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|---|---|--------------|---------|--|--|---|
|       |   |   |              |         |  |  | <b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы<br>28-30  |
| 3.5   | Облигатные паразиты: риккетсии, хламидии, микоплазмы, легионеллы. Методы культивирования.     | Изучение морфологии, тинкториальных свойств риккетсий, легионелл. Биологические модели для культивирования риккетсий, хламидий, легионелл. Культивирование микоплазм, изучение биохимических свойств микоплазм. | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 27-28<br>Ситуационные задачи 31, 32<br>Практические навыки 2, 4<br>Вопросы для коллоквиума 28<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 24-27 |
| 4     | <b>Раздел 4. Генетика бактерий</b>  | х   | 4            | IV      | х  | х  | х   |
| 4.1   | Строение генома бактерий. Изменчивость бактерий. Молекулярно-генетические методы исследования | Модификационная изменчивость: S и R типы колоний. Изучение результатов опытов по специфической трансдукции, конъюгации. Полимеразная цепная реакция.  | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 29-32<br>Ситуационные задачи 33-37<br>Практические навыки 12<br>Вопросы для коллоквиума 29-34<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 31-36 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Содержание практических занятий   | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|---|---|--------------|---------|--|--|--|
| 5     | <b>Раздел 5. Экологическая микробиология</b>                                      | х   | 12           | IV      | х  | х  | х  |
| 5.1   | Микробные сообщества в организме человека - микробиом. Биопленки. Кворум сенсинг. | Выполнение отдельных этапов бактериологического метода по изучению кишечного микробиома человека (изучение морфологии и культуральных свойств, количественного содержания).                               | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 33-35<br>Ситуационные задачи 38-39<br>Темы рефератов 5-11<br>Вопросы для коллоквиума 35-39<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 37-38       |
| 5.2   | Антагонизм микробов и антибиотики. Механизмы антибиотикорезистентности.           | Изучение антагонизма между бактериями, действия антибиотиков на бактерии; Дisko-диффузионный метод и метод разведений; Оценка результатов опытов по определению чувствительности бактерий к антибиотикам. | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 36-38<br>Ситуационные задачи 40-41<br>Практические навыки 13-16<br>Вопросы для коллоквиума 40-42<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 39-41 |
| 5.3   | Молекулярные основы асептики и антисептики.                                       | Оценка стерильности инструментов, оценка качества дезинфекции поверхностей. Определение   | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 39-40<br>Ситуационная задача 42<br>Практические навыки 17   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Содержание практических занятий   | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|---|---|--------------|---------|--|--|---|
|       |   | чувствительности бактерий к дезинфектантам.   |              |         |  |  | Вопросы для коллоквиума 43-44<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 42-43  |
| 6     | <b>Раздел 6. Прикладная микробиология</b>   | х   | 12           | IV      | х  | х  | х   |
| 6.1   | Антигены микроорганизмов.<br>Сероидентификация микроорганизмов.                       | Серотипирование эшерихий в реакции агглютинации, поиск антигенов возбудителя сибирской язвы в реакции преципитации, поиск антигенов легионелл в моче методом ИФА, определение экзотоксинов клостридий в раневом экссудате в РОНГА | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 41-46<br>Ситуационные задачи 43-48<br>Практические навыки 18<br>Вопросы для коллоквиума 45-51<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 44-54             |
| 6.2   | Микроорганизмы как объекты для изготовления антигенных иммунобиологических препаратов | Приготовление убитой стафилококковой аутовакцины (имитационная постановка).<br>Работа с ИБП.  | 4            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 47-48<br>Ситуационные задачи 49<br>Практические навыки 19<br>Тема реферата 12<br>Вопросы для коллоквиума 52, 53<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины   | Содержание практических занятий  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|--|--|--------------|---------|--|--|---|
|       |  |  |              |         |  |  | 55-57   |
| 6.3   | Микроорганизмы как объекты для изготовления сывороток, иммуноглобулинов. Пробиотики. Коллоквиум по разделам 1-6. | Титрование антитоксической сыворотки методом флоккуляции по Рамону. Оценка качества знаний, навыков и умений | 4            |         | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 49-50<br>Ситуационные задачи 50<br>Практические навыки 20<br>Вопросы для коллоквиума 54, 55<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 58-60 |
|       | <b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>  |  | <b>64</b>    |         |  |  |   |

### 3.5. Самостоятельная работа

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Вид самостоятельной работы студента  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|---|--|--------------|---------|--|--|---|
| 1     | <b>Раздел 1. Морфология и классификация микроорганизмов.</b>                                      | х  | 3            | IV      | х  | х  | х   |
| 1.1   | Микробиология как наука. Систематика микроорганизмов. Морфология микробов. Микроскопический метод | Проработка рекомендуемой учебной литературы и конспектов лекций. Заполнение таблицы по видам микроскопии. Работа с вопросами для самоподготовки. | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 1.1<br>Тестовые задания 1-8<br>Ситуационные задачи 1-6<br>Тема реферата 1<br>Вопросы для коллоквиума 1-4 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Вид самостоятельной работы студента   | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|---|---|--------------|---------|--|--|--|
|       |   |   |              |         |  |  | <b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 1-2  |
| 2     | <b>Раздел 2. Ультраструктура микроорганизмов</b>                            | x   | 9            | IV      | x  | x  | x  |
| 2.1   | Молекулярная структура обязательных органоидов бактерий. Методы изучения.   | Проработка рекомендуемой учебной литературы и конспектов лекций. Работа с вопросами для самоподготовки. Составление и заполнение таблицы по методам изучения органоидов. Графическое задание по строению клеточных стенок бактерий. | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 2.1<br>Тестовые задания 9-11<br>Ситуационные задачи 7-14<br>Вопросы для коллоквиума 5-8<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 3, 5, 6, 7, 12, 15 |
| 2.2   | Молекулярная структура необязательных органоидов бактерий. Методы изучения. | Проработка рекомендуемой учебной литературы и конспектов лекций. Работа с вопросами для самоподготовки. Составление и заполнение таблицы по методам изучения органоидов. Графическое задание по строению бактерий.                  | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 2.2<br>Тестовые задания 12-14<br>Ситуационные задачи 15-23<br>Вопросы для коллоквиума 9-12<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 4, 9, 10, 11    |
| 2.3   | Клеточная дифференциация бактерий у   | Проработка рекомендуемой учебной литературы и конспектов лекций.  | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 2.3<br>Тестовые задания 15-16   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины   | Вид самостоятельной работы студента  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|--|--|--------------|---------|--|--|---|
|       |  | Работа с вопросами для самоподготовки.<br>Графическое задание по процессам споруляции.   |              |         |  |  | Ситуационные задачи 24-25<br>Вопросы для коллоквиума 13-15<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 8, 13, 14   |
| 3     | <b>Раздел 3. Физиология микробов. Учение об инфекции.</b>  | x  | 15           | IV      | x  | x  | x   |
| 3.1   | Размножение и рост микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий. | Проработка рекомендуемой учебной литературы и конспектов лекций. Изучение, составление и заполнение таблицы по классификации питательных сред. Работа с вопросами для самоподготовки.      | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 3.1<br>Тестовые задания 17-20<br>Ситуационная задача 26<br>Вопросы для коллоквиума 16-19<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 16, 17, 18, 19, 22, 23 |
| 3.2   | Анаэробноз. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий.   | Проработка рекомендуемой учебной литературы и конспектов лекций. Изучение, составление и заполнение таблицы по методам создания анаэробных условий. Работа с вопросами для самоподготовки. | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 3.2<br>Тестовые задания 21-22<br>Ситуационная задача 27<br>Вопросы для коллоквиума 20, 21<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 20                    |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Вид самостоятельной работы студента  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|---|--|--------------|---------|--|--|--|
| 3.3   | Метаболизм микроорганизмов.<br>Ферменты бактерий.<br>Методы изучения ферментов.           | Проработка рекомендуемой учебной литературы и конспектов лекций.<br>Решение тестовых заданий.<br>Работа с вопросами для самоподготовки.  | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 3.3<br>Тестовые задания 23-24<br>Ситуационная задача 28<br>Темы рефератов 2, 3<br>Вопросы для коллоквиума 22<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 21      |
| 3.4   | Патогенность микроорганизмов.<br>Молекулы вирулентности, методы изучения.                 | Проработка рекомендуемой учебной литературы и конспектов лекций.<br>Заполнение таблицы по сравнительной характеристике экзо-эндотоксинов, схемы классификации экзотоксинов по механизмам действия.<br>Работа с вопросами для самоподготовки. | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 3.4<br>Тестовые задания 25-26<br>Ситуационные задачи 29,30<br>Тема реферата 4<br>Вопросы для коллоквиума 23-27<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 28-30 |
| 3.5   | Облигатные паразиты: риккетсии, хламидии, микоплазмы, легионеллы. Методы культивирования. | Проработка рекомендуемой учебной литературы и конспектов лекций.<br>Выполнение письменного задания по таксономии микробов. Работа с вопросами для самоподготовки.  | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 3.5<br>Тестовые задания 27-28<br>Ситуационные задачи 31, 32<br>Вопросы для коллоквиума 28   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Вид самостоятельной работы студента  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|---|--|--------------|---------|--|--|---|
|       |   |  |              |         |  |  | <b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы<br>24-27  |
| 4     | <b>Раздел 4. Генетика бактерий</b>  | х  | 3            | х       | х  | х  | х   |
| 4.1   | Строение генома бактерий. Изменчивость бактерий. Молекулярно-генетические методы исследования | Проработка рекомендуемой учебной литературы и конспектов лекций.<br>Выполнение письменного задания по видам мутаций.<br>Работа с вопросами для самоподготовки.   | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 4.1<br>Тестовые задания 29-32<br>Ситуационные задачи 33-37<br>Вопросы для коллоквиума 29-34<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 31-36 |
| 5     | <b>Раздел 5. Экологическая микробиология</b>  | х  | 9            | IV      | х  | х  | х   |
| 5.1   | Микробные сообщества в организме человека - микробиом. Биопленки. Кворум сенсинг.             | Проработка учебного материала по учебной литературе и конспектам лекций по вопросам для самоподготовки.<br>Графическое задание «Этапы образования биопленок».<br>Составление терминологического словаря. | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 5.1<br>Тестовые задания 33-35<br>Ситуационные задачи 38-39<br>Темы рефератов 5-11<br>Вопросы для коллоквиума 35-39<br><b>Промежуточная аттестация:</b>           |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины                                       | Вид самостоятельной работы студента  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|--|--|--------------|---------|--|--|---|
|       |  |  |              |         |  |  | Экзаменационные вопросы 37-38   |
| 5.2   | Антагонизм микробов и антибиотики.<br>Механизмы антибиотикорезистентности. | Работа с рекомендуемой учебной литературой и конспектами лекций по вопросам самоподготовки.<br>Составление, схемы классификации антибиотиков.<br>Решение тестовых заданий. | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 5.2<br>Тестовые задания 36-38<br>Ситуационные задачи 40-41<br>Вопросы для коллоквиума 40-42<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 39-41 |
| 5.3   | Молекулярные основы асептики и антисептики.                                | Работа с рекомендуемой учебной литературой и конспектами лекций по вопросам самоподготовки.<br>Заполнение таблицы по методам стерилизации.                                 | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 5.3<br>Тестовые задания 39-40<br>Ситуационная задача 42<br>Вопросы для коллоквиума 43, 44<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы 42-43   |
| 6     | <b>Раздел 6. Прикладная микробиология</b>                                  | х  | 9            | IV      | х  | х  | х   |
| 6.1   | Антигены микроорганизмов.<br>Сероидентификация микроорганизмов.            | Работа с рекомендуемой учебной литературой и конспектами лекций по вопросам самоподготовки.  | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 6.1<br>Тестовые задания 41-46<br>Ситуационные задачи   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины   | Вид самостоятельной работы студента  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций                         | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|--|--|--------------|---------|--|--|--|
|       |  | Выполнение графического задания по антигенам бактерий. Составление терминологического словаря.   |              |         |  |  | 43-48<br>Вопросы для коллоквиума<br>45-51<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы<br>44-54  |
| 6.2   | Микроорганизмы как объекты для изготовления антигенных иммунобиологических препаратов                            | Работа с рекомендуемой учебной литературой и конспектами лекций по вопросам самоподготовки. Решение тестовых заданий.  | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 6.2<br>Тестовые задания 47-48<br>Ситуационные задачи<br>49<br>Тема реферата 12<br>Вопросы для коллоквиума<br>52, 53<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы<br>55-57 |
| 6.3   | Микроорганизмы как объекты для изготовления сывороток, иммуноглобулинов. Пробиотики. Коллоквиум по разделам 1-6. | Повторение теоретического материала по разделам 1-6 с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы. Подготовка к демонстрации умений и навыков. | 3            | IV      | ОПК-1                                    | ИД-1 <sub>опк-1</sub><br>ИД-2 <sub>опк-1</sub> | <b>Текущий контроль:</b><br>Внеаудиторная работа 6.3<br>Тестовые задания 49-50<br>Ситуационные задачи<br>50<br>Вопросы для коллоквиума<br>54, 55<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Экзаменационные вопросы<br>58-60                     |

| №<br>п/п | Наименование раздела,<br>тем дисциплины | Вид самостоятельной<br>работы студента | Кол-во<br>часов | Семестр | Компетенция,<br>формируемая<br>по теме<br>занятия | Индикаторы<br>компетенций | ФОС, подтверждающий<br>освоение компетенции |
|----------|---|--|-----------------|---------|---|---------------------------|---|
|          | <b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>                     |  | <b>48</b>       |         |   |                           |   |

## 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 4.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Микробиология» проводится в виде аудиторных занятий (лекций, практических занятий) и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время выделяется на практические занятия. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам ВУЗа и доступом к сети Интернет (через библиотеку).

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, объективного контроля и мониторинга знаний студентов: тестирование, учебные видео, электронное методическое обеспечение учебного процесса.
2. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.
3. Мастер-классы: передача преподавателем техник микробиологических методик, путём прямого и комментированного показа приёмов работы с микроорганизмами.

### 4.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, фактически составляет 30 % от аудиторных занятий, т.е. 29 часов.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Вид учебных занятий | Кол-во час | Методы интерактивного обучения  | Кол-во час |
|-------|---|---------------------|------------|---|------------|
| 1     | <b>Раздел 1. Морфология и классификация микроорганизмов.</b>                                      | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование, учебное видео), опережающая самостоятельная работа, мастер-класс | 2          |
| 1.1   | Микробиология как наука. Систематика микроорганизмов. Морфология микробов. Микроскопический метод | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование, учебное видео), опережающая самостоятельная работа, мастер-класс | 2          |
| 2     | <b>Раздел 2. Ультраструктура микроорганизмов</b>  | ПЗ                  | 12         | Информационные технологии (тестирование, учебное видео), опережающая самостоятельная работа, мастер-класс | 6          |
| 2.1   | Молекулярная структура обязательных органоидов бактерий. Методы изучения.                         | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование, учебное видео), опережающая самостоятельная работа, мастер-класс | 2          |
| 2.2   | Молекулярная структура необязательных органоидов бактерий. Методы изучения.                       | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование), опережающая самостоятельная работа,                             | 2          |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Вид учебных занятий | Кол-во час | Методы интерактивного обучения  | Кол-во час |
|-------|--|---------------------|------------|---|------------|
|       |  |                     |            | мастер-класс  |            |
| 2.3   | Клеточная дифференциация у бактерий  | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование), опережающая самостоятельная работа, мастер-класс  | 2          |
| 3     | <b>Раздел 3. Физиология микробов. Учение об инфекции.</b>  | ПЗ                  | 20         | Информационные технологии, опережающая самостоятельная работа, мастер-класс                 | 10         |
| 3.1   | Размножение и рост микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий. | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование), опережающая самостоятельная работа, мастер-класс  | 2          |
| 3.2   | Анаэробноз. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий.   | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование), опережающая самостоятельная работа, мастер-класс  | 2          |
| 3.3   | Метаболизм микроорганизмов. Ферменты бактерий. Методы изучения ферментов.  | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование), опережающая самостоятельная работа                | 2          |
| 3.4   | Патогенность микроорганизмов. Молекулы вирулентности, методы изучения.   | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование), опережающая самостоятельная работа                | 2          |
| 3.5   | Облигатные паразиты: риккетсии, хламидии, микоплазмы, легионеллы. Методы культивирования.                                  | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование), опережающая самостоятельная работа                | 2          |
| 4     | <b>Раздел 4. Генетика бактерий</b>   | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование, учебное видео), опережающая самостоятельная работа | 2          |
| 4.1   | Строение генома бактерий. Изменчивость бактерий. Молекулярно-генетические методы исследования                              | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование, учебное видео), опережающая самостоятельная работа | 2          |
| 5     | <b>Раздел 5. Экологическая микробиология</b>   | ПЗ                  | 12         | Информационные технологии (тестирование), опережающая самостоятельная работа мастер-класс   | 4          |
| 5.1   | Микробные сообщества в организме человека - микробиом. Биопленки. Кворум сенсинг.  | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование), опережающая самостоятельная работа                | 1          |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Вид учебных занятий | Кол-во час | Методы интерактивного обучения  | Кол-во час |
|-------|---|---------------------|------------|---|------------|
| 5.2   | Антагонизм микробов и антибиотики. Механизмы антибиотикорезистентности  | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование), опережающая самостоятельная работа мастер-класс   | 2          |
| 5.3   | Молекулярные основы асептики и антисептики.   | ПЗ                  | 4          | Опережающая самостоятельная работа  | 1          |
| 6     | <b>Раздел 6. Прикладная микробиология</b>   | ПЗ                  | 12         | Информационные технологии (тестирование), опережающая самостоятельная работа мастер-класс   | 5          |
| 6.1   | Антигены микроорганизмов. Сероидентификация микроорганизмов.  | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (тестирование), опережающая самостоятельная работа мастер-класс   | 2          |
| 6.2   | Микроорганизмы как объекты для изготовления антигенных иммунобиологических препаратов                                   | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (учебное видео, тестирование), опережающая самостоятельная работа | 2          |
| 6.3   | Микроорганизмы как объекты для изготовления сывороток, иммуноглобулинов. Пробиотики. Итоговый контроль по разделам 1-6. | ПЗ                  | 4          | Информационные технологии (учебное видео), опережающая самостоятельная работа               | 1          |
|       | <b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>   |                     | 64         |   | 29         |

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Контрольно-диагностические материалы

Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля, отражающая все требования, предъявляемые к студенту (СМК-ОС-03-ПД-00.02-2020 «Положение о системе контроля качества обучения»).

13.4 Студенты допускаются к сдаче экзаменов при наличии допуска, поставленного в зачётной книжке, заверенного подписью декана (зам. декана по учебной работе) факультета.

13.5 Сдача экзамена производится строго по графику, утверждённому деканом факультета в течение учебного года до начала каникул. Неявка студента на экзамен без уважительной причины приравнивается к неудовлетворительной оценке. В случае неявки студента на экзамен по уважительной причине в ведомости проставляется «не явился».

13.6 Передача экзамена с неудовлетворительной оценкой осуществляется студентом по направлению деканата до начала следующего семестра.

13.7 Состав экзаменационной комиссии, дни передачи экзамена и контрольно-измерительные материалы утверждаются на кафедральном заседании, и фиксируются в протоколе заседания кафедры.

13.8 Контрольные измерительные материалы ежегодно пересматриваются и утверждаются на заседании кафедры, визируются заведующим кафедрой и хранятся у него.

13.9 Преподаватель по решению кафедрального заседания имеет право поставить студенту оценку «отлично» при наличии высоких показателей текущей и промежуточной аттестации без опроса на экзамене.

13.10 Основой для определения экзаменационной оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного учебной программой по дисциплине. Результаты экзаменов оцениваются по балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

13.13 В случае несогласия студента с выставленной ему оценкой, по его письменному заявлению, заведующий кафедрой создает комиссию из 3-х утверждённых членов экзаменационной комиссии, которая принимает экзамен повторно в этот же день. Передача экзамена с положительной оценкой возможна по заявлению студента и разрешению проректора по учебной работе.

#### **5.1.1. Список вопросов для подготовки к экзамену:**

##### **Раздел 1. Морфология и классификация микроорганизмов**

1. Отличие клеток прокариот от эукариот. Принципы классификации прокариот. Вид как основная таксономическая категория. Подвидовые категории: биовар, серовар, фаговар, патовар.
2. Морфология бактерий (кокки, палочки, извитые, ветвящиеся формы). Микроскопический метод исследования в микробиологии. Нативные и фиксированные мазки. Простые методы окраски.

##### **Раздел 2. Ультраструктура микроорганизмов**

3. Обязательные органоиды бактериальных клеток: строение и функции. Методы изучения.
4. Капсула, химический состав, строение истинных и ложных капсул. Функциональное значение капсул. Методы выявления микрокапсул и макрокапсул.
5. Клеточная стенка, функции, молекулярное строение у грамположительных и грамотрицательных бактерий. Метод Грама, Циля-Нильсена. Молекулярная организация тейхоевых кислот, функции.
6. Цитоплазматическая мембрана и мезосомы, химический состав, строение (жидкокристаллическая модель), функциональное значение, методы выявления.
7. Особенности ультраструктуры спирохет, характеристика родов *Treponema*, *Borrelia*, *Leptospira*. Методы изучения.
8. Бактерии с дефектами клеточной стенки: протопласты, сферопласты, L-формы.
9. Жгутики бактерий, ультраструктура, значение, роль в классификации бактерий, методы выявления.
10. Ворсинки (пили) бактерий, классификация, строение, значение.
11. Включения бактерий, химическая природа, значение. Выявление зёрен волютина (метод Леффлера и Нейссера).
12. Нуклеоид и рибосомы, химическая природа, строение, функции, методы изучения.
13. Споры бактерий, особенности химического состава и ультраструктуры, свойства, функции.
14. Механизм споруляции. Этапы и условия прорастания спор. Методы выявления спор по Ожешко, по Шефферу-Фултону.
15. Современные методы микроскопии: темнопольная, фазово-контрастная, люминесцентная, электронная микроскопия, роль в исследовании ультраструктуры микроорганизмов.

##### **Раздел 3. Физиология микробов. Учение об инфекции**

16. Питание бактерий. Источники углерода, азота, минеральных веществ. Факторы роста. Автотрофы и гетеротрофы. Механизмы питания.
17. Рост и размножение бактерий. Фазы размножения бактериальной популяции.
18. Влияние внешних факторов на микроорганизмы (температуры, pH, давления, концентрации ионов Na, свет).
19. Характер роста бактерий на жидких и плотных питательных средах. Культуральные свойства в идентификации бактерий.
20. Энергетика микробной клетки. Основные типы биологического окисления субстрата (аэробный и анаэробный). Антиоксидантные системы бактерий.
21. Ферменты бактерий, классификация. Изучение сахаролитических, протеолитических ферментов бактерий, значение для идентификации.
22. Принципы и методы культивирования бактерий. Питательные среды, требования, предъявляемые к ним. Классификация питательных сред.
23. Методы выделения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий. Методы создания анаэробных условий.
24. Риккетсии, таксономическое положение, морфология, особенности биологии, методы культивирования.
25. Хламидии, таксономическое положение, морфология, особенности ультраструктуры и биологии, методы культивирования.
26. Микоплазмы, таксономическое положение, морфология, особенности ультраструктуры и биологии, методы культивирования.
27. Легионеллы, таксономическое положение, морфология, особенности ультраструктуры, методы культивирования.
28. Патогенность и вирулентность бактерий. Группы факторов патогенности. Методы изучения патогенности и вирулентности. Единицы измерения вирулентности.
29. Факторы патогенности бактерий с функцией адгезии, инвазии и защиты от фагоцитоза. Методы изучения.
30. Молекулярные особенности экзо- и эндотоксинов бактерий, сравнительная характеристика и механизмы действия. Методы изучения токсинов бактерий.

#### **Раздел 4. Генетика бактерий**

31. Организация генетического материала у бактерий. Подвижные генетические элементы: транспозоны, Is-элементы, мю-бактериофаги.
32. Плазмиды бактерий, классификация плазмид, их общебиологическое значение.
33. Генотипическая и фенотипическая изменчивость у бактерий: классификация, механизмы
34. Мутации: виды, механизмы, значение. Механизмы репараций поврежденного генома.
35. Виды рекомбинативной изменчивости у бактерий. Характеристика процессов трансформации, конъюгация, трансдукции и лизогенной конверсии у бактерий.
36. Принципы и этапы молекулярно-генетических методов исследования (ПЦР классическая и «real time», метод молекулярной гибридизации).

#### **Раздел 5. Экология микроорганизмов. Влияние факторов окружающей среды**

37. Микробиом человека, понятие, состав, функции. Взаимодействие микробов в многокомпонентных микробных сообществах (типы взаимоотношений). Роль внешних факторов в формировании микробиоты различных биотопов.
38. Биоразнообразие микроорганизмов в кишечном микробиоме: индигенная, факультативная и транзиторная микробиота. Таксономия и краткая характеристика основных представителей. Методы изучения микробиоты человека.

39. Антагонизм микробов. Понятие "антибиотики". Классификация антибиотиков по механизму и спектру действия, источникам получения.
40. Механизмы устойчивости бактерий к антибиотикам. Роль плазмид. Фенотипическое проявление антибиотикорезистентности.
41. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам. Оценка результатов.
42. Понятие «асептика», «антисептика», методы. Стерилизация, виды, объекты стерилизации, аппаратура, методы контроля.
43. Дезинфекция объектов окружающей среды, виды дезинфекции. Основные группы дезинфектантов, механизм действия. Контроль качества дезинфекции.

#### **Раздел 6. Прикладная микробиология**

44. Определение понятия "антиген". Свойства антигена. Понятие о "детерминантных группах" антигена. Понятие о гаптенах.
45. Антигенная структура бактериальной клетки: О-, Н-, К-, Vi-антигены, экзоантигены. Антигенные свойства токсинов.
46. Виды антигенной специфичности: групповая, видовая, типовая и гетероспецифичность. Понятие об аутоантигенах, о суперантигенах и перекрестнореагирующих антигенах.
47. Общая характеристика серологических реакций: цели постановки, классификация
48. Ориентировочная реакция агглютинации, цель, ингредиенты, механизм, оценка результатов.
49. Реакция обратной непрямой гемагглютинации в идентификации бактерий и их токсинов: ингредиенты, механизм, оценка результатов.
50. Реакция кольцепреципитации, механизм, особенности. Способы постановки и применение.
51. Реакция двойной иммунодиффузии по Оухтерлони для определения токсигенности коринебактерий дифтерии. Ингредиенты, механизм, оценка результатов.
52. Реакция биологической нейтрализации для обнаружения экзотоксинов.
53. Реакция связывания комплемента (РСК). Ингредиенты, фазы, механизм и учет результатов.
54. Серологические реакции с "меткой" - иммунофлюоресценции (ИФМ), иммуноферментного (ИФА) и радиоиммунного анализа (РИА) для идентификации микроорганизмов.
55. Вакцины. Основные группы вакцин. Современные вакцины (генно-инженерные, синтетические, "липосомные", ДНК-вакцины.)
56. Вакцинные штаммы бактерий, требования. Принципы изготовления вакцин (живых, инактивированных, рекомбинантных).
57. Бактериальные диагностикумы, антигены, получение, применение в серологических реакциях.
58. Лечебно-профилактические сыворотки и иммуноглобулины: антитоксические, антибактериальные; гомологичные, гетерологичные. Принципы получения. Получение, очистка, титрование в реакции флоккуляции по Рамону гетерологичных сывороток, примеры.
59. Использование микроорганизмов для получения диагностических сывороток: люминисцентных, агглютинирующих (адсорбированных, неадсорбированных), преципитирующих.
60. Пробиотики, понятие, классификация. Требования к пробиотическим штаммам. Механизмы действия пробиотиков, применение.

#### **5.1.2. Тестовые задания предварительного контроля:**

**Укажите один правильный вариант ответа**

**1) Состав нуклеотида ДНК:**

А. аминокислота, рибоза и азотистое основание;

- В. дезоксирибоза и азотистое основание;
- С. рибоза и остаток фосфорной кислоты;
- Д. остаток фосфорной кислоты, азотистое основание и дезоксирибоза;
- Е. азотистое основание, рибоза и остаток фосфорной кислоты;

**2) Цитоплазматическая мембрана состоит из**

- А. остатка фосфорной кислоты, азотистого основания и дезоксирибозы;
- В. аминокислот;
- С. билипидного слоя и белков
- Д. мурамовой кислоты и ацетил-глюкозамина;
- Е. азотистого основания, рибозы и остатка фосфорной кислоты

**Варианты ответов: 1) Д; 2) С.**

**5.1.3. Тестовые задания текущего контроля:**

**Укажите один правильный вариант ответа**

**1) Наружная мембрана грамотрицательных бактерий содержит**

- А. пептидогликан
- В. липополисахарид
- С. тейхоевые кислоты
- Д. диаминопимелиновую кислоту
- Е. билипидный слой

**2) Особенности строения клеточной стенки позволяет выявить окраска**

- А. По Шефферу-Фултону;
- В. По Нейссеру;
- С. По Граму
- Д. По Ожешки
- Е. По Бурри-Гинсу

**Варианты ответов: 1) В; 2) С.**

**5.1.4. Тестовые задания промежуточного контроля:**

**Укажите один правильный вариант ответа**

**1) Плазмида, кодирующая резистентность к антибиотикам**

- А. Bio
- В. Tox
- С. Col
- Д. R
- Е. BSD

**2) Терморезистентность спор бактерий обусловлена**

- А. Дипиколином кальция
- В. Тейхоевыми кислотами
- С. Диаминопимелиновой кислотой
- Д. Кето-дезокси-октанатом

Е. Фосфолипидами

**Варианты ответов: 1) D; 2) A.**

### **5.1.5. Ситуационные задачи:**

#### **Задача № 1**

Преподаватель дал задание студенту изучить морфологию бактерий в готовом препарате. Для выполнения задания он использовал объектив с увеличением  $\times 40$ , но четко рассмотреть микроорганизмы в препарате не удалось

**Задания:**

1. Укажите причины, не позволившие студенту рассмотреть морфологию бактерий
2. Перечислите рекомендации по устранению ошибки.
3. Назовите цель изучения морфологии бактерий.

#### **Эталон ответа к задаче № 1**

1. Студент при своей работе использовал объектив с увеличением  $40\times$ , который относится к сухой системе микроскопа и применяется для изучения биологических и гистологических объектов.
2. При микроскопии микробиологических препаратов нужно использовать иммерсионный объектив с увеличением  $90\times$ , который позволяет свести до минимума потерю лучей света и получить четкую морфологическую картинку изучаемого объекта.
3. Изучение морфологии бактерий необходимо для установления принадлежности к одной из трёх форм, а так же, с целью определения видовой принадлежности (идентификации) выделенной чистой культуры.

#### **Задача № 2**

Для диагностики хламидийной инфекции была проведена классическая полимеразная цепная реакция. Был получен положительный результат: обнаружена ДНК *C. trachomatis*.

**Задания:**

1. Назовите компоненты реакции
2. Перечислите стадии реакции, которые осуществляются автоматически в термоциклере
3. При каких температурах осуществляются данные стадии.

#### **Эталон ответа к задаче № 2**

1. Выделенная ДНК вируса, нуклеотиды (аденозин-, гуанозин-, цитозин-, тиминтрифосфат), праймеры, термостабильная ДНК-полимераза, буферный раствор
2. Денатурация, отжиг, элонгация
3. Денатурация при  $94-96\text{ C}$ ; отжиг при  $68\text{ C}$ , элонгация –  $72\text{ C}$ .

### **5.1.6. Список тем рефератов:**

1. Прокариоты, современные методы систематики микроорганизмов.
2. Конструктивный метаболизм микроорганизмов. Регуляция метаболизма.
3. Биоразнообразие микроорганизмов в окружающей среде. Роль микробов в круговороте веществ в природе.
4. Молекулярные механизмы регуляции и изменения вирулентности микроорганизмов.
5. Симбиоз человека с микробами: кожа, легкие. Микробиом плаценты.
6. Механизмы взаимодействия микроорганизмов в многокомпонентных микробных сообществах.

7. Современные методы исследования микробиома.
8. Роль резидентов в организме человека.
9. Кишечный метаболом, роль в регуляции микробиоты.
10. Биопленки в природе и в организме человека. Структурная организация, биология микроорганизмов в биопленках. Методы изучения биопленок.
11. Явление антибиоза. Бактериоцины : роль в микробных сообществах.
12. Вакцины: от поиска штаммов до клинических испытаний.

## 5.2. Критерии оценок по дисциплине

| Характеристика ответа  | Оценка ECTS | Баллы в РС | Оценка итоговая   |
|--|-------------|------------|---|
| <p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа..</p> | A -B        | 100-91     | 5   |
| <p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>  | C-D         | 90-81      | 4   |
| <p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>  | E           | 80-71      | 3   |
| <p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>  | Fx- F       | < 70       | 2<br>Требуется пересдача/<br>повторное изучение материала |

**5.3. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств итоговой государственной аттестации (ГИА)**

| Осваиваемые компетенции (индекс компетенции) | Тестовое задание  | Ответ на тестовое задание |
|--|---|---------------------------|
| ОПК-1  | <p>ОКРАСКУ ПО ГРАМУ ПРИМЕНЯЮТ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ</p> <p>а) спор<br/>б) капсул<br/>в) включений<br/>г) клеточной стенки<br/>д) жгутиков</p>   | г)                        |
| ОПК-1  | <p>ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ САХАРОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ БАКТЕРИЙ ИСПОЛЬЗУЮТ</p> <p>а) желточно-солевой агар<br/>б) среды Гисса<br/>в) кровяной агар<br/>г) сывороточный агар<br/>д) среду Сабуро</p>                                 | б)                        |
| ОПК-1  | <p>СПОСОБНОСТЬ ПРОДУЦИРОВАТЬ МИКРОБОВ ЛЕЦИТИНАЗУ</p> <p>ИЗУЧАЮТ НА СРЕДЕ</p> <p>а) желточно-солевой агар<br/>б) кровяной агар<br/>в) Эндо<br/>г) пептонная вода<br/>д) среду Сабуро</p>                                 | а)                        |
| ОПК-1  | <p>СЕРОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКЦИЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕЧЕНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЯВЛЯЕТСЯ</p> <p>а) иммуноферментный анализ<br/>б) реакция кольцеприципитации<br/>в) Кунса<br/>г) агглютинации<br/>д) реакция связывания комплемента</p> | а)                        |
| ОПК-1  | <p>К ПРЕДСТАВИТЕЛЯМ ТРАНЗИТОРНОЙ МИКРОФЛОРЫ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА ЧЕЛОВЕКА ОТНОСЯТ</p> <p>а) бифидобактерии<br/>б) псевдомонады<br/>в) лактобациллы<br/>г) энтерококков<br/>д) бактериоидов</p>                            | б)                        |

## 6. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Информационное обеспечение дисциплины

| №<br>п/п | Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)  | Количество экземпляров, точек доступа   |
|----------|---|---|
|          | <b>ЭБС:</b>   |   |
| 1        | <b>Образовательный ресурс «Консультант студента» (ЭБС)</b> : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, 2013 - . - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.   | по контракту № 38ЭА21Б, срок оказания услуг 01.01.2022 - 31.12.2022   |
| 2        | <b>ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»</b> : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: <a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.  | по контракту № 39ЭА21Б срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022   |
| 3        | <b>База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU»)</b> : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. | по контракту № 1212Б21, срок оказания услуги 01.01.2022– 31.12.2022   |
| 4        | <b>Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов.</b> - СПб., 2017 - . - URL: <a href="https://speclit.profy-lib.ru">https://speclit.profy-lib.ru</a> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.  | по контракту № 1611Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022  |
| 5        | <b>База данных «Электронная библиотечная система «Букап»</b> : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: <a href="http://www.books-up.ru">http://www.books-up.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.   | по сублицензионному контракту № 1212Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022   |
| 6        | <b>«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий /</b> ООО «Лаборатория знаний». – Москва, 2015 - . - URL: <a href="https://moodle.kemsma.ru/">https://moodle.kemsma.ru/</a> . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.  | по лицензионному контракту №1112Б21 01.01.2022 - 31.12.2022   |
| 7        | <b>База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ»</b> : сайт / ООО «Издательство ЛАНЬ». - СПб., 2017 - . - URL: <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.   | по лицензионному контракту № 2912Б21, срок оказания услуги 31.12.2021– 30.12.2022 договор № СЭБ НВ-382 срок оказания услуги 05.04.2022-31.12.2026 |
| 8        | <b>«Образовательная платформа ЮРАЙТ»</b> : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - Москва, 2013 - . - URL: <a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.  | по лицензионному контракту № 1411Б21, срок оказания услуги 25.11.2021 – 31.12.2022 № 0808Б22 срок оказания услуги 17.08.2022-31.12.2023           |
| 9        | Информационно-справочная система <b>«КОДЕКС»</b> с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: <a href="http://kod.kodeks.ru/docs/">http://kod.kodeks.ru/docs/</a> . - Режим доступа: по IP-   | по контракту № 0512Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 – 31.12.2022  |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | адресу университета, удаленный доступ по логину <b>YCVCC01</b> и паролю <b>p32696</b> . - Текст : электронный.   |  |
| 10 | Справочная Правовая Система <b>КонсультантПлюс</b> : сайт / ООО «Компания ЛАД-ДВА». - Москва, 1991 - . - URL: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> .<br>- Режим доступа: лицензионный доступ по локальной сети университета.<br>- Текст : электронный.              | по контракту № 3112Б21,<br>срок оказания услуги 01.01.22 – 31.12.22  |
| 11 | <b>Электронная библиотека КемГМУ</b> (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017. -. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный. | Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006,<br>срок оказания услуги неограниченный |
|    | <b>Интернет-ресурсы:</b>   |  |
|    | <a href="http://www.antibiotic.ru">http://www.antibiotic.ru</a>  |  |
|    | <a href="http://www.rusmedserv.com/microbiology/articles">http://www.rusmedserv.com/microbiology/articles</a>  |  |
|    | <a href="http://www.med-library.info">http://www.med-library.info</a>  |  |
|    | <b>Программное обеспечение:</b>  |  |
|    | Microsoft Windows 7 Professional   |  |
|    | Microsoft Office 10 Standard   |  |
|    | Microsoft Windows 8.1 Professional   |  |
|    | Microsoft Office 13 Standard   |  |
|    | Linux лицензия GNU GPL   |  |
|    | LibreOffice лицензия GNU LGPLv3  |  |
|    | Антивирус Dr.Web Security Space  |  |
|    | <b>Компьютерные презентации:</b>   |  |
|    | Микробиология как наука. Систематика микроорганизмов. Морфология микробов. Микроскопический метод  | 1  |
|    | Молекулярная структура обязательных органоидов бактерий. Методы изучения   | 1  |
|    | Молекулярная структура необязательных органоидов бактерий. Методы изучения   | 1  |
|    | Клеточная дифференциация у бактерий  | 1  |
|    | Размножение и рост микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий.   | 1  |
|    | Анаэробноз. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий.   | 1  |
|    | Метаболизм микроорганизмов. Ферменты бактерий. Методы изучения ферментов.  | 1  |
|    | Патогенность микроорганизмов. Молекулы вирулентности, методы изучения.   | 1  |
|    | Облигатные паразиты: риккетсии, хламидии, микоплазмы, легионеллы. Методы культивирования.  | 1  |
|    | Строение генома бактерий. Изменчивость бактерий. Молекулярно-генетические методы исследования  | 1  |
|    | Микробные сообщества в организме человека - микробиом. Биопленки. Кворум сенсинг.  | 1  |
|    | Антагонизм микробов и антибиотики. Механизмы антибиотикорезистентности.  | 1  |
|    | Молекулярные основы асептики и антисептики.  | 1  |
|    | Антигены микроорганизмов. Сероидентификация микроорганизмов.   | 1  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | Микроорганизмы как объекты для изготовления антигенных иммунобиологических препаратов | 1 |
|  | Микроорганизмы как объекты для изготовления сывороток, иммуноглобулинов. Пробиотики.  | 1 |
|  | <b>Учебные фильмы:</b>  | 1 |
|  | Техника приготовления мазков  | 1 |
|  | Техника окраски по Граму  | 1 |
|  | Методы посевов  | 1 |
|  | ПЦР- диагностика  | 1 |
|  | Принципы изготовления пробиотиков   | 1 |
|  | Изготовление вакцин   | 1 |

## 6.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

| № п/п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы   | Шифр научной библиотеки КемГМУ | Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся | Число обучающихся на данном потоке |
|-------|--|--------------------------------|---|------------------------------------|
|       | <b>Основная литература:</b>  |                                |   |                                    |
| 1     | Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. : учебник / под ред. Зверева В. В. , Бойченко М. Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021 // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.<br>Т. 1. – 448 с.<br>Т. 2. – 472 с. | -                              | -   | 25                                 |
|       | <b>Дополнительная литература:</b>  |                                |   |                                    |
| 1     | Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям: учеб. пособие / под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 320 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.        | -                              | -   | 25                                 |
| 2     | Быков А. С., Зверев В.В. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Атлас-руководство — Москва: ООО "Издательство   | -                              | -   | 25                                 |

| № п/п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы  | Шифр научной библиотеки КемГМУ | Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся | Число обучающихся на данном потоке |
|-------|---|--------------------------------|---|------------------------------------|
|       | "Медицинское информационное агентство", 2018. — 416 с.—<br>// ЭБС «MEDLIB.RU». - URL: <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.   |                                |   |                                    |
| 3     | Борисов Л. Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология — Москва: ООО "Издательство "Медицинское информационное агентство", 2016. — 792 с. — // ЭБС «MEDLIB.RU». - URL: <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. | -                              | -   | 25                                 |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Помещения:**

Учебные лаборатории, комната для самостоятельной подготовки студентов, лекционные залы, лаборантская, автоклавная, моечная.

### **Оборудование:**

Доски, столы, стулья, шкафы для одежды, микроскопы «Микмед», «Ломо», «Zeiss» (бинокулярные), микроскоп тринокулярный, термостаты ТС-80, термостат ТСО 1\80 охлаждающий, холодильники, анаэробы, весы CAS MW-1200, автоклав ВК-21, эл.плита «Мечта», дистиллятор Д-25, стерилизатор сухожаровой, электрокипяильник, центрифуга напольная, лабораторная посуда.

### **Средства обучения:**

**Технические средства:** мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиокolonки, ноутбук с выходом в интернет

### **Демонстрационные материалы:**

наборы мультимедийных презентаций, видеофильмов, наборы учебно-наглядных пособий, т иммунобиологических препаратов, демонстрационных мазков, таблицы, схемы

### **Оценочные средства на печатной основе:**

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи

### **Учебные материалы:**

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

### **Программное обеспечение:**

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office 10 Standard

Microsoft Windows 8.1 Professional

Microsoft Office 13 Standard

Linux лицензия GNU GPL

LibreOffice лицензия GNU LGPLv3

Антивирус Dr.Web Security Space  
Kaspersky Endpoint Security Russian Edition для бизнеса

**Лист изменений и дополнений  
в рабочей программе дисциплины**

(указывается индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год.

Регистрационный номер рабочей программы: \_\_\_\_\_

Дата утверждения: \_\_\_\_\_

| Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу                                       | РП актуализирована на заседании кафедры: |                                   |                              | Подпись и печать зав. научной библиотекой |
|--|--|-----------------------------------|------------------------------|---|
|  | Дата                                     | Номер протокола заседания кафедры | Подпись заведующего кафедрой |   |
| В рабочую программу вносятся следующие изменения:  |  |                                   |                              |   |
| 1. ....;   |  |                                   |                              |   |
| 2. .... и т.д.   |  |                                   |                              |   |
| <i>или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год</i> |  |                                   |                              |   |

**Изменение ЭБС визируется в библиотеке.**