

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.06.2024 11:49:58

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a9e820e7069d73663b49e0db6b2e5a4c716ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Валентин Д.А./ 

2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**MALDI-TOF МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ В МИКРОБИОЛОГИИ**

Уровень образования

Высшее – *Магистратура*

Направление подготовки

*06.04.01 – Биология*

Направленность подготовки

*Фундаментальная и прикладная микробиология*

Квалификация

*Магистр*

Форма обучения

*Очная*

Для приема: 2024

Уфа – 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 934 от «11» августа 2020г.

2) Учебный план по направлению подготовки 06.04.01 Биология (направленность (профиль) Фундаментальная и прикладная микробиология), утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «30» мая 2024 г., протокол №5.

3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №145н от «14» марта 2018 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области клинической лабораторной диагностики».

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «8» апреля 2024 г., протокол № 8.  
Заведующий кафедрой  Гимранова И.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС центра инновационных образовательных программ от «24» апреля 2024, протокол №2.

**Председатель УМС**

Центра инновационных образовательных программ

 / Титова Т.Н.

**Разработчик:**

Гимранова И.А., к.м.н., доцент, заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | Пояснительная записка  | 4  |
| 1.1. | Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы  | 4  |
| 1.2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций   | 4  |
| 2.   | Требования к результатам освоения учебной дисциплины   | 5  |
| 2.1. | Типы задач профессиональной деятельности   | 5  |
| 2.2. | Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине   | 5  |
| 3.   | Содержание рабочей программы   | 6  |
| 3.1. | Объем учебной дисциплины и виды учебной работы   | 6  |
| 3.2. | Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины   | 7  |
| 3.3. | Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля   | 7  |
| 3.4. | Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины   | 8  |
| 3.5. | Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам учебной дисциплины  | 9  |
| 3.6. | Лабораторный практикум   | 9  |
| 3.7. | Самостоятельная работа обучающегося  | 10 |
| 4.   | Фонд оценочных материалов для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины  |    |
| 4.1. | Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине. | 11 |
| 4.2. | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций   | 13 |
| 5.   | Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины  | 15 |
| 5.1. | Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины   | 15 |
| 5.2. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины  | 17 |
| 6.   | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине  | 17 |
| 6.1. | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине  | 17 |
| 6.2. | Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы  | 18 |
| 6.3. | Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства  | 19 |

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «MALDI-TOF масс-спектрометрия в микробиологии» относится к дисциплинам по выбору.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цели изучения дисциплины: формирование у обучающихся комплекса научных знаний по MALDI-TOF масс-спектрометрии.

В процессе изучения курса «MALDI-TOF масс-спектрометрия в микробиологии» преподаватель демонстрирует возможности масс-спектрометрии при идентификации микроорганизмов. Изложение и интерпретация материала сопровождается показом необходимых иллюстраций и демонстрационных материалов.

Теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в ходе самостоятельной работы с учебниками и методической литературой, должны быть закреплены на лабораторных занятиях, на которых обучающиеся знакомят с устройством и принципом работы Масс-спектрометра.

В рабочей программе предусмотрены следующие методы обучения: лекции, практические занятия, контроль знаний с помощью вопросов и тестовых заданий, самостоятельная (внеаудиторная) работа. Итоговый контроль знаний осуществляется на зачете.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)  |
|--|--|---|
| ПК-7. Способен выполнять идентификацию микробиоценозов человека и животных, контроль среды их обитания и разработка рекомендаций по профилактике и лечению инфекционных болезней человека и животных | ПК-7.1. Использует знания специальной микробиологии, справочных материалов по определению факторов патогенности и вирулентности микроорганизмов          | <i>Знать</i> устройство и принцип работы масс-спектрометров.<br><i>Уметь</i> пользоваться инструкцией и справочными материалами по идентификации микроорганизмов на масс-спектрометре.  |
|  | ПК-7.2. Использует знания требований биологической безопасности при хранении штаммов микроорганизмов   | <i>Знать</i> порядок безопасного использования масс-спектрометра в микробиологии.<br><i>Уметь</i> вести журналы по учету музейного штамма <i>E. coli</i> , используемого в качестве контроля при идентификации на масс-спектрометре.<br><i>Владеть</i> правилами работы с музейными штаммами микроорганизмов. |
|  | ПК-7.3. Устанавливает таксономическую принадлежность выделенных культур микроорганизмов, определяет факторы патогенности и вирулентность микроорганизмов | <i>Знать</i> Сущность масс-спектрометрического метода анализа.<br><i>Уметь</i> проводить калибровку масс-спектрометра.<br><i>Владеть</i> методикой идентификации микроорганизмов с помощью масс-спектрометра.   |
|  | ПК-7.4. Осуществляет биохимические исследования токсичных метаболитов микроорганизмов  | <i>Знать</i> принцип определения антибиоткочувствительности на масс-спектрометре.<br><i>Владеть</i> методикой определения антибиоткочувствительности микроорганизмов с помощью масс-спектрометра.   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | ПК-7.5. Ставит биологическую пробу, хранит штаммы микроорганизмов на поддерживающих питательных средах   | <i>Уметь</i> проводить пассажи музейных штаммов.<br><i>Владеть</i> методикой сохранения музейного штамма <i>E.coli</i> , используемого для контроля и калибровки масс-спектрометра.  |
|  | ПК-7.6. Проводит идентификацию таксономических групп микроорганизмов по культуральным, морфологическим и биохимическим признакам   | <i>Знать</i> различия при масс-спектрометрическом определении грибов и микроорганизмов.<br><i>Уметь</i> проводить<br><i>Владеть</i> методикой идентификации микроорганизмов и грибов на масс-спектрометре.   |
|  | ПК-7.7. Проводит испытания по определению факторов патогенности и вирулентности микроорганизмов, консервацию, хранение выделенных штаммов и тест-микроорганизмов с сохранением их исходных свойств | <i>Знать</i> применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии.<br><i>Уметь</i> проводить генетические и протеомные исследования.<br><i>Владеть</i> методикой генетических и протеомных исследований на масс-спектрометре. |
|  | ПК-7.8. Составляет акты микробиологического исследования материала   | <i>Знать</i> требования охраны труда при аварийных ситуациях при работе на масс-спектрометре.<br><i>Уметь</i> оформлять результаты проведенных масс-спектрометрических исследований.   |

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: научно-исследовательская.

### 2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

| п/№ | Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание   | Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание  | Индекс трудовой функции и ее содержание  | Перечень практических навыков по овладению компетенцией  | Оценочные средства   |
|-----|---|--|--|--|--|
| 1   | 2   | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 2   | ПК-7. Способен выполнять идентификацию микробиоценозов человека и животных, контроль среды их обитания и разработка рекомендаций по | ПК-7.1. Использует знания специальной микробиологии, справочных материалов по определению факторов патогенности и вирулентности микроорганизмов;<br>ПК-7.2. Использует знания требований биологической безопасности при хранении штаммов микроорганизмов;<br>ПК-7.3. Устанавливает таксономическую принадлежность выделенных культур микроорганизмов, определяет факторы патогенности и вирулентность микроорганизмов; | А/03.7<br>Выполнение клинических лабораторных исследований 3 категории и сложности | Знание устройства и принципа работы масс-спектрометров.<br>Ведение журнала по учету музейного штамма <i>E. coli</i> , используемого в качестве контроля при идентификации на масс-спектрометре.<br>Проведение контроля и калибровки масс-спектрометра. | контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| профилактике и лечению инфекционных болезней человека и животных | ПК-7.4. Осуществляет биохимические исследования токсичных метаболитов микроорганизмов;  |  | Определение антибиотикочувствительности микроорганизмов с помощью масс-спектрометра.        |
|  | ПК-7.5. Ставит биологическую пробу, хранит штаммы микроорганизмов на поддерживающих питательных средах;   |  | Пассаж музейного штамма E.coli , используемого для контроля и калибровки масс-спектрометра. |
|  | ПК-7.6. Проводит идентификацию таксономических групп микроорганизмов по культуральным, морфологическим и биохимическим признакам;   |  | Идентификация микроорганизмов и грибов на масс-спектрометре.                                |
|  | ПК-7.7. Проводит испытания по определению факторов патогенности и вирулентности микроорганизмов, консервацию, хранение выделенных штаммов и тест-микроорганизмов с сохранением их исходных свойств; |  | Проведение генетических и протеомных исследований на масс-спектрометре.                     |
|  | ПК-7.8. Составляет акты микробиологического исследования материала.   |  | Оформление результатов проведенных масс-спектрометрических исследований.                    |

### 3. Содержание рабочей программы

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

| Вид учебной работы                                       | Всего часов/<br>зачетных<br>единиц | Семестры   |
|--|------------------------------------|------------|
|  |                                    | 3<br>часов |
| 1  | 2                                  | 3          |
| <b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>           | <b>24/0,67</b>                     | <b>24</b>  |
| Лекции (Л)   | 8/0,22                             | 8          |
| Практические занятия (ПЗ),                               | 16/0,44                            | 16         |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:</b> | <b>48/1,33</b>                     | <b>48</b>  |
| Подготовка к занятиям (ПЗ)                               | 16/0,44                            | 16         |
| Подготовка к текущему контролю (ПТК)                     | 12/0,33                            | 12         |
| Подготовка к промежуточному контролю (ППК)               | 20/0,55                            | 20         |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                      | зачет (3)                          | 3          |
| <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>                         | час.                               | 72         |
|  | ЗЕТ                                | 2          |

**3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотношенных с ними тем разделов дисциплины**

| № п/п | Индекс компетенции         | Наименование раздела учебной дисциплины   | Содержание раздела (темы разделов)   |
|-------|----------------------------|---|--|
| 1     | 2                          | 3   | 4  |
| 1.    | ПК-7.1                     | Принцип работы и устройство масс-спектрометра.  | Общая схема метода масс-спектрометрии. Методы ионизации вещества. Способы разделения ионов |
| 2.    | ПК-7.1                     |   | Виды регистрирующих устройств  |
| 3.    | ПК-7.4<br>ПК-7.7           |   | Физические и химические задачи, решаемые масс-спектрометрией                               |
| 4.    | ПК-7.3<br>ПК-7.6<br>ПК 7.8 | Идентификация культур микроорганизмов по масс-спектрометрическому анализу             | идентификация грамположительных и грамотрицательных бактерий в биологических средах        |
| 5.    | ПК-7.6<br>ПК 7.8           |   | идентификация мицелиальных грибов, дрожжей в биологических средах                          |
| 6.    | ПК-7.2<br>ПК-7.3<br>ПК-7.5 |   | Контроль качества и калибровка масс-спектрометра   |
| 7.    | ПК-7.3<br>ПК 7.7<br>ПК 7.8 | Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии | Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии      |

**3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля**

| № п/п | № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины  | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах) |    |    |     |       | Формы текущего контроля успеваемости             |
|-------|------------|--|---|----|----|-----|-------|--|
|       |            |  | Л   | ЛР | ПЗ | СРО | всего |  |
| 1     | 2          | 3  | 4   | 5  | 6  | 8   | 9     | 10   |
| 1     | 3          | Общая схема метода масс-спектрометрии. Методы ионизации вещества. Способы разделения ионов | 1   | -  | 1  | 4   | 6     | собеседование, практическая работа, тестирование |
| 2     | 3          | Виды регистрирующих устройств  | 1   | -  | 1  | 4   | 6     | собеседование, практическая работа, тестирование |

|   |   |   |          |          |           |           |           |  |
|---|---|---|----------|----------|-----------|-----------|-----------|--|
| 3 | 3 | Физические и химические задачи, решаемые масс-спектрометрией                          | 1        | -        | 2         | 6         | 9         | собеседование, практическая работа, тестирование |
| 4 | 3 | идентификация грамположительных и грамотрицательных бактерий в биологических средах   | 1        | -        | 4         | 8         | 13        | собеседование, практическая работа, тестирование |
| 5 | 3 | идентификация мицелиальных грибов, дрожжей в биологических средах                     | -        | -        | 4         | 8         | 12        | собеседование, практическая работа, тестирование |
| 6 | 3 | Контроль качества и калибровка масс-спектрометра                                      | 2        |          | 2         | 10        | 14        | собеседование, практическая работа, тестирование |
| 7 | 3 | Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии | 2        |          | 2         | 8         | 12        | собеседование, практическая работа, тестирование |
|   |   | <b>ИТОГО:</b>   | <b>8</b> | <b>-</b> | <b>16</b> | <b>48</b> | <b>72</b> |  |

#### 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

| № п/п | Название тем лекций учебной дисциплины   | Семестры |
|-------|--|----------|
|       |  | 3        |
| 1     | 2  | 3        |
| 1     | Общая схема метода масс-спектрометрии. Методы ионизации вещества. Способы разделения ионов | 1        |
| 2     | Виды регистрирующих устройств  | 1        |
| 3     | Физические и химические задачи, решаемые масс-спектрометрией                               | 1        |
| 4     | идентификация грамположительных и грамотрицательных бактерий в биологических средах        | 1        |
| 5     | Контроль качества и калибровка масс-спектрометра   | 2        |
| 6     | Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии      | 2        |
|       | <b>Итого</b>   | <b>8</b> |

**3.5. Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины**

| №п/п | Название тем практических занятий учебной дисциплины                                       | Семе<br>стры |
|------|--|--------------|
|      |  | 3            |
| 1    | 2  | 3            |
| 1    | Общая схема метода масс-спектрометрии. Методы ионизации вещества. Способы разделения ионов | 1            |
| 2    | Виды регистрирующих устройств  | 1            |
| 3    | Физические и химические задачи, решаемые масс-спектрометрией                               | 2            |
| 4    | идентификация грамположительных и грамотрицательных бактерий в биологических средах        | 4            |
| 5    | идентификация мицелиальных грибов, дрожжей в биологических средах                          | 4            |
| 6    | Контроль качества и калибровка масс-спектрометра   | 2            |
| 7    | Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии      | 2            |
|      | <b>Итого</b>   | <b>16</b>    |

**3.6. Лабораторный практикум.** Не предусмотрен учебным планом.

**3.7. Самостоятельная работа обучающегося**

**3.7.1. Самостоятельная работа (аудиторная).** Не предусмотрена.

**3.7.2. Самостоятельная работа (внеаудиторная работа)**

| № п/п                          | № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины  | Виды СРО   | Всего часов |
|--------------------------------|------------|--|--|-------------|
| 1                              | 2          | 3  | 4  | 5           |
| 1                              | 3          | Общая схема метода масс-спектрометрии. Методы ионизации вещества. Способы разделения ионов | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 4           |
| 2                              | 3          | Виды регистрирующих устройств  | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 4           |
| 3                              | 3          | Физические и химические задачи, решаемые масс-спектрометрией                               | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 6           |
| 4                              | 3          | идентификация грамположительных и грамотрицательных бактерий в биологических средах        | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 8           |
| 5                              | 3          | идентификация мицелиальных грибов, дрожжей в биологических средах                          | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 8           |
| 6                              | 3          | Контроль качества и калибровка масс-спектрометра   | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 10          |
| 7                              | 3          | Применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии      | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 8           |
| <b>ИТОГО часов в семестре:</b> |            |  |  | <b>48</b>   |

### 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

#### Семестр № 3.

1. Хроматография и ее виды. Хроматографы. Масс-спектрометрический детектор (масс-спектрометр). Понятие масс-спектра.
2. Общий план построения физико-химического анализатора для идентификации (индикации) микроорганизмов.
3. Принцип высокоэффективной жидкостной хроматографии — масс-спектрометрии. Опыт применения метода ВЭЖХ-МС для индикации возбудителей инфекционных заболеваний.
4. Принцип газовой хроматографии — масс-спектрометрии. Использование метода ГХ-МС для опосредованного анализа микробиома человека путем поиска группоспецифичных микробных метаболитов в сыворотке обследуемого.
5. Создатели MALDI-TOF-масс-спектрометрии, принцип этого метода, особенности ионизации, спектр анализируемых соединений.
6. Типовая схема MALDI-TOF-масс-спектрометра и принцип его работы.
7. Матрицы для MALDI-TOF-MS: разнообразие и сферы применения.
8. Диагностические и исследовательские пути применения MALDI-TOF-масс-спектрометрии в медицинской микробиологии.
9. Производители и марки MALDI-TOF-масс-спектрометров, фигурирующие на современном рынке.
10. Подготовка чистых культур бактерий и дрожжей.
11. Упрощенный способ экстракции белков
12. Классический способ экстракции белков
13. Различные варианты получения субкультур мицелиальных грибов.
14. Пробоподготовка гемокультуры.
15. Калибровка масс-спектрометра.
16. Съёмка масс-спектров и ведение электронного протокола с использованием специализированного программного обеспечения.
17. Понятие масс-спектро-профиля.
18. Показатели, характеризующие достоверность видовой идентификации.
19. Библиотеки (базы) типовых масс-спектро-профилей для видовой идентификации. Значение комплектности библиотеки для качества видовой идентификации.
20. Перечень групп микроорганизмов, для которых метод MALDI-TOF-MS обладает ограниченной точностью и/или не рекомендован.
21. Коррекция результатов идентификации представителей проблемных групп энтеробактерий (*Klebsiella spp.*, *Raoultella spp.*, *Citrobacter spp.*, *Salmonella spp.*, комплекса *Escherichia/Shigella*, *Enterobacter cloacae-complex*).
22. Коррекция результатов идентификации представителей проблемных групп грамотрицательных неферментирующих энтеробактерий (*Acinetobacter spp.*, *Burkholderia spp.*)
23. Коррекция результатов идентификации стрептококков.
24. Проблемы применения MALDI-TOF-масс-спектрометрии в медицинской микологии.
25. Компоненты протема, слагающие масс-спектр. Области масс-спектра.
26. Вариации масс-спектров у микроорганизмов одного вида
27. Особенности масс-спектров избранных групп микроорганизмов: *Enterobacteriaceae*, *Neisseria spp.*, *Moraxella spp.*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Kytococcus sedentarius*, *Candida spp.*, *Cryptococcus spp.*, *Aspergillus spp.*
28. Влияние состава питательных сред и срока инкубации на картину масс-спектра.
29. Преобразование в «псевдогели».
30. Матрица коэффициента корреляции.
31. Анализ главных компонент.

32. Иерархическая кластеризация.
33. Примеры применения методов создания распределений масс-спектров и их биологическая интерпретация.
34. Использование методов создания распределений масс-спектров для внутривидового типирования микроорганизмов.
35. Технология «MALDI-Imaging» и ее применение для исследования микробных колоний
36. Обнаружение некоторых микотоксинов с помощью MALDI-TOF-MS.
37. MALDI-TOF-MS в генетических исследованиях.
38. MALDI-TOF-MS для определения чувствительности к антимикробным агентам.
39. Tandemная технология PCR-MALDI-TOF-MS и ее применение для индикации вирусов.
40. Парадигма «омиксных» технологий.
41. Анализ протеома с использованием двумерного гель-электрофореза и MALDI-TOF-масс-спектрометрии.

#### 4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

ПК-7. Способен выполнять идентификацию микробиоценозов человека и животных, контроль среды их обитания и разработка рекомендаций по профилактике и лечению инфекционных болезней человека и животных.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения  |   |
|---|--|---|---|
|   |  | Не зачтено  | Зачтено   |
| 1   | 2  | 3   | 4   |
| ПК-7.1. Использует знания специальной микробиологии, справочных материалов по определению факторов патогенности и вирулентности микроорганизмов | Знает устройство и принцип работы масс-спектрометров. Умеет пользоваться инструкцией и справочными материалами по идентификации микроорганизмов на масс-спектрометре.  | Не знает устройство и принцип работы масс-спектрометров. Не умеет пользоваться инструкцией и справочными материалами по идентификации микроорганизмов на масс-спектрометре.   | Хорошо знает устройство и принцип работы масс-спектрометров. Хорошо умеет пользоваться инструкцией и справочными материалами по идентификации микроорганизмов на масс-спектрометре.   |
| ПК-7.2. Использует знания требований биологической безопасности при хранении штаммов микроорганизмов  | Знает порядок безопасного использования масс-спектрометра в микробиологии. Умеет вести журналы по учету музейного штамма <i>E. coli</i> , используемого в качестве контроля при идентификации на масс-спектрометре. Владеет правилами работы с музейными штаммами микроорганизмов. | Не знает порядок безопасного использования масс-спектрометра в микробиологии. Не умеет вести журналы по учету музейного штамма <i>E. coli</i> , используемого в качестве контроля при идентификации на масс-спектрометре. Не владеет правилами работы с музейными штаммами микроорганизмов. | Хорошо знает порядок безопасного использования масс-спектрометра в микробиологии. Хорошо умеет вести журналы по учету музейного штамма <i>E. coli</i> , используемого в качестве контроля при идентификации на масс-спектрометре. Хорошо владеет правилами работы с музейными штаммами микроорганизмов. |
| ПК-7.3. Устанавливает   | Знает Сущность масс-спектрометрического метода   | Не знает Сущность масс-спектрометрического метода   | Хорошо знает Сущность масс-спектрометрического метода   |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| таксономическую принадлежность выделенных культур микроорганизмов, определяет факторы патогенности и вирулентность микроорганизмов   | анализа.<br>Умеет проводить калибровку масс-спектрометра.<br>Владеет методикой идентификации микроорганизмов с помощью масс-спектрометра.   | анализа.<br>Не умеет проводить калибровку масс-спектрометра.<br>Не владеет методикой идентификации микроорганизмов с помощью масс-спектрометра.  | анализа.<br>Хорошо умеет проводить калибровку масс-спектрометра.<br>Хорошо владеет методикой идентификации микроорганизмов с помощью масс-спектрометра.  |
| ПК-7.4. Осуществляет биохимические исследования токсичных метаболитов микроорганизмов  | Знает принцип определения антибиотикочувствительности на масс-спектрометре.<br>Владеет методикой определения антибиотикочувствительности и микроорганизмов с помощью масс-спектрометра.   | Не знает принцип определения антибиотикочувствительности на масс-спектрометре.<br>Не владеет методикой определения антибиотикочувствительности микроорганизмов с помощью масс-спектрометра.  | Хорошо знает принцип определения антибиотикочувствительности на масс-спектрометре.<br>Хорошо владеет методикой определения антибиотикочувствительности микроорганизмов с помощью масс-спектрометра.  |
| ПК-7.5. Ставит биологическую пробу, хранит штаммы микроорганизмов на поддерживающих питательных средах   | Умеет проводить пассажи музейных штаммов.<br>Владеет методикой сохранения музейного штамма <i>E.coli</i> , используемого для контроля и калибровки масс-спектрометра.   | Не умеет проводить пассажи музейных штаммов.<br>Не владеет методикой сохранения музейного штамма <i>E.coli</i> , используемого для контроля и калибровки масс-спектрометра.  | Хорошо умеет проводить пассажи музейных штаммов.<br>Хорошо владеет методикой сохранения музейного штамма <i>E.coli</i> , используемого для контроля и калибровки масс-спектрометра.  |
| ПК-7.6. Проводит идентификацию таксономических групп микроорганизмов по культуральным, морфологическим и биохимическим признакам   | Знает различия при масс-спектрометрическом определении грибов и микроорганизмов.<br>Умеет проводить идентификацию микроорганизмов и грибов на масс-спектрометре.  | Не знает различия при масс-спектрометрическом определении грибов и микроорганизмов.<br>Не умеет проводить идентификацию микроорганизмов и грибов на масс-спектрометре.   | Хорошо знает различия при масс-спектрометрическом определении грибов и микроорганизмов.<br>Хорошо умеет проводить идентификацию микроорганизмов и грибов на масс-спектрометре.   |
| ПК-7.7. Проводит испытания по определению факторов патогенности и вирулентности микроорганизмов, консервацию, хранение выделенных штаммов и тест-микроорганизмов с сохранением их исходных свойств | Знает применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии.<br>Умеет проводить генетические и протеомные исследования.<br>Владеет методикой генетических и протеомных исследований на масс-спектрометре. | Не знает применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии.<br>Не умеет проводить генетические и протеомные исследования.<br>Не владеет методикой генетических и протеомных исследований на масс-спектрометре. | Хорошо знает применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии.<br>Хорошо умеет проводить генетические и протеомные исследования.<br>Хорошо владеет методикой генетических и протеомных исследований на масс-спектрометре. |
| ПК-7.8. Составляет акты микробиологического исследования материала   | Знает требования охраны труда при аварийных ситуациях при работе на масс-спектрометре.<br>Умеет оформлять результаты проведенных масс-спектрометрических исследований.  | Не знает требования охраны труда при аварийных ситуациях при работе на масс-спектрометре.<br>Не умеет оформлять результаты проведенных масс-спектрометрических исследований.   | Хорошо знает требования охраны труда при аварийных ситуациях при работе на масс-спектрометре.<br>Хорошо умеет оформлять результаты проведенных масс-спектрометрических исследований.   |

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.**

Код и формулировка компетенции:

ПК-7. Способен выполнять идентификацию микробиоценозов человека и животных, контроль среды их обитания и разработка рекомендаций по профилактике и лечению инфекционных болезней человека и животных.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения по дисциплине  | Оценочные средства Тесты (Т)  |
|---|--|---|
| ПК-7.1. Использует знания специальной микробиологии, справочных материалов по определению факторов патогенности и вирулентности микроорганизмов | Знает устройство и принцип работы масс-спектрометров. Умеет пользоваться инструкцией и справочными материалами по идентификации микроорганизмов на масс-спектрометре.  | КТО ИЗ УЧЕНЫХ ИЗОБРЕЛ ПЕРВЫЙ КВАДРУПОЛЬНЫЙ МАСС-АНАЛИЗАТОР, ЗА ЧТО БЫЛ УДОСТОЕН НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ ПО ФИЗИКЕ В 1989Г.:<br>а). Вольфганг Пол<br>б). Кеннет Бейнбридж<br>в). Коити Танака<br>г). Александр Макаров  |
| ПК-7.2. Использует знания требований биологической безопасности при хранении штаммов микроорганизмов  | Знает порядок безопасного использования масс-спектрометра в микробиологии. Умеет вести журналы по учету музейного штамма <i>E. coli</i> , используемого в качестве контроля при идентификации на масс-спектрометре. Владеет правилами работы с музейными штаммами микроорганизмов. | МАСС-СПЕКТРОМЕТР ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ<br>а) вакуумный прибор, определяющий массы атомов (молекул). Аппарат использует физические законы движения заряженных частиц в электрических и магнитных полях;<br>б) прибор, позволяющий с высокой точностью определить количественный и качественный состав вещества, его структуру, с помощью разделения вещества на фракции;<br>в) прибор, который разделяет заряженные ионы по времени пролета определенного расстояния;<br>г) прибор, позволяющий определить природу вещества с помощью полимеразно - цепной реакции. |
| ПК-7.3. Устанавливает таксономическую принадлежность  | Знает Сущность масс-спектрометрического метода анализа. Умеет проводить калибровку   | КАКУЮ ПИТАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЕЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| выделенных культур микроорганизмов, определяет факторы патогенности и вирулентность микроорганизмов  | масс-спектрометра.<br>Владеет методикой идентификации микроорганизмов с помощью масс-спектрометра.  | АНАЛИЗА ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ БАКТЕРИЙ:<br>а) мясопептонный агар<br>б) любую плотную питательную среду без селективных добавок<br>в) кровяной агар<br>г) среда Мюллер-Хинтона   |
| ПК-7.4. Осуществляет биохимические исследования токсичных метаболитов микроорганизмов  | Знает принцип определения антибиотикочувствительности на масс-спектрометре.<br>Владеет методикой определения антибиотикочувствительности микроорганизмов с помощью масс-спектрометра.   | ВАЖНЕЙШАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИ АНАЛИЗЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ<br>а) специфичность<br>б) чувствительность<br>в) динамический диапазон<br>г) достоверность   |
| ПК-7.5. Ставит биологическую пробу, хранит штаммы микроорганизмов на поддерживающих питательных средах   | Умеет проводить пассажи музейных штаммов.<br>Владеет методикой сохранения музейного штамма <i>E.coli</i> , используемого для контроля и калибровки масс-спектрометра.   | КОНТРОЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО СВОЙСТВАМ И ВНЕШНЕМУ ВИДУ:<br>а) могут быть произвольными<br>б) должны быть тождественными клиническому материалу<br>в) должны быть стойкими к замораживанию<br>г) все верно.                          |
| ПК-7.6. Проводит идентификацию таксономических групп микроорганизмов по культуральным, морфологическим и биохимическим признакам   | Знает различия при масс-спектрометрическом определении грибов и микроорганизмов.<br>Умеет проводить идентификацию микроорганизмов и грибов на масс-спектрометре.  | ОПТИМАЛЬНЫМ ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ГРИБОВ РОДА <i>Candida</i> ЯВЛЯЕТСЯ:<br>а) +4 °С;<br>б) +18+22 °С;<br>в) +37 °С;<br>г) +40 °С.  |
| ПК-7.7. Проводит испытания по определению факторов патогенности и вирулентности микроорганизмов, консервацию, хранение выделенных штаммов и тест-микроорганизмов с сохранением их исходных свойств | Знает применение масс-спектрометрического анализа в области протеомики, генетики, онкологии.<br>Умеет проводить генетические и протеомные исследования.<br>Владеет методикой генетических и протеомных исследований на масс-спектрометре. | ПРЕИМУЩЕСТВО ЖИДКОГО КОНТРОЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ПЕРЕД СУХИМ:<br>а) использование материала без подготовки<br>б) исключение потери вещества при небрежном открывании<br>в) исключение ошибки при растворении<br>г) все перечисленное |
| ПК-7.8. Составляет акты микробиологического исследования   | Знает требования охраны труда при аварийных ситуациях при работе на масс-спектрометре.<br>Умеет оформлять результаты  | ВРАЧ КЛИНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ОТВЕЧАЕТ ЗА ПОСТАНОВКУ  |

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| материала | проведенных масс-спектрометрических исследований. | ЛАБОРАТОРНОГО АНАЛИЗА НА ЭТАПЕ:<br>а) преаналитического этапа анализа;<br>б) аналитической стадии;<br>в) постаналитического этапа;<br>г) за все перечисленные стадии анализа. |
|-----------|---|---|

## 5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины

#### Основная литература

| п/№ | Наименование   | Автор (ы)                                | Год, место издания          | Кол-во экземпляров    |            |
|-----|--|--|-----------------------------|-----------------------|------------|
|     |  |  |                             | в библиотеке          | на кафедре |
| 1   | 2  | 3  | 4                           | 7                     | 8          |
| 1.  | Микробиология, вирусология: учеб. пособие /Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452059.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452059.html</a>  | под ред. Зверева В. В. , Бойченко М. Н.  | Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. | Неограниченный доступ |            |
| 2.  | Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : в 2 томах: учебник /ISBN 978-5-9704-5836-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458365.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458365.html</a> | под ред. Зверева В. В. , Бойченко М. Н.  | Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. | Неограниченный доступ |            |
| 3.  | Медицинская микробиология, вирусология, иммунология: учебник в 2 томах: 2-е изд., перераб. и доп.  | под ред.: В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. | Москва: ГЭОТАР-МЕДИА, 2021. | 200                   | 1          |

|    |   |   |   |     |   |
|----|---|---|---|-----|---|
| 4. | Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник / - 2-е изд., испр. | под ред. заслуженного деятеля науки РФ, академика РАМН А. А. Воробьева. | Москва: Медицинское информационное агентство, 2012. | 199 | 1 |
| 5. | Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник / - 3-е изд., испр. | под ред. заслуженного деятеля науки РФ, академика РАМН А. А. Воробьева. | Москва: Медицинское информационное агентство, 2022. | 10  | 1 |

### Дополнительная литература

| п/№ | Наименование  | Автор (ы)  | Год, место издания                   | Кол-во экземпляров |            |
|-----|---|--|--------------------------------------|--------------------|------------|
|     |   |  |                                      | в библиотеке       | на кафедре |
| 1   | 2   | 3  | 4                                    | 7                  | 8          |
| 1   | Медицинская микробиология и иммунология [Текст]: [учебное издание]                                | У. Левинсон; пер.: К. А. Луста, А. А. Митрохин; ред. В. Б. Белобородов | М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. | 30                 | 1          |
| 2   | Микробиология: учебник / - 8-е изд., стер.  | М. В. Гусев, Л. А. Минеева   | М.: Академия, 2008.                  | 35                 | 1          |
| 3   | Большой практикум "Микробиология»: учеб.пособие   | И. Б. Ившина   | СПб.: Проспект науки, 2014.          | 25                 | 1          |
| 4   | Основы микробиологии: практикум: учеб. пособие  | Г. Г. Жарикова, И. Б. Леонова.   | М.: Academia, 2008.                  | 25                 | 1          |
| 5   | Медицинская микробиология, иммунология и вирусология [Текст] : учебник / - 5-е изд., испр. и доп. | А. И. Коротяев, С. А. Бабичев.   | СПб. :СпецЛит, 2012.                 | 20                 | 1          |
| 6   | Сборник ситуационных задач по микробиологии [Текст]: в 4 ч.                                       | под ред. А. Р. Мавзютова.: А. Р. Мавзютов [и др.];                     | Уфа, 2014.                           | 20                 | 1          |

|   |   |                            |           |                       |
|---|---|----------------------------|-----------|-----------------------|
| 7 | Сборник ситуационных задач по микробиологии [Электронный ресурс]: в 4 ч. - Ч. 2. / Башк. гос. мед. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан./Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib568.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib568.pdf</a> . | под ред. А. Р. Мавзютова ; | Уфа, 2014 | Неограниченный доступ |
|---|---|----------------------------|-----------|-----------------------|

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины

1. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)
2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)
3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине

Использование учебных комнат и лабораторий для работы обучающихся. Специальная мебель: рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), парты на 25 посадочных мест); письменная доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал.

### 6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине

Таблица

| № п/п | Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования | Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования  | Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации) |
|-------|--|--|--|
| 1     | Высшее, магистратура, 06.04.01. Биология<br>Фундаментальная прикладная микробиология   | <b>Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии с:<br/>Учебная аудитория № 514</b> для проведения практических занятий, | 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98.  |

|  |   |                                 |
|--|---|---------------------------------|
|  | индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная мебель на 25 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), доска учебная меловая, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал | Этаж 5. Учебная аудитория № 514 |
|--|---|---------------------------------|

## 6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (AACC). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. [www.scopus.com](http://www.scopus.com) - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com) - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| № п/п | Наименование   | Описание  | Кол-во | Поставщик            | Где установлено   |
|-------|--|---|--------|----------------------|---|
| 1.    | Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов <b>Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise</b>   | Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office | 200    | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедры и подразделения Университета                      |
| 2.    | Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования <b>Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually</b>        | Организация ВКС Microsoft Teams   | 25     | ООО «Софтлайн Трейд» | Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета |
| 3.    | Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров <b>Dr.Web Desktop Security Suite</b> Комплексная защита + Центр управления   | Антивирусная защита (российское ПО)                                     | 1750   | ООО «Софтлайн Трейд» | Сервера, кафедры и подразделения Университета             |
| 4.    | Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов <b>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License</b> | Антивирусная защита (российское ПО)                                     | 450    | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедры и подразделения Университета                      |
| 5.    | Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение <b>МойОфис Стандартный</b>  | Офисный пакет (российское ПО)   | 120    | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедры и подразделения Университета                      |
| 6.    | Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений <b>Астра Linux Common Edition</b>   | Операционная система (российское ПО)                                    | 40     | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедры и подразделения Университета                      |
| 7.    | Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации <b>SkyDNS</b>  | Фильтрация интернет-контента (российское ПО)                            | 1      | ООО «Софтлайн Трейд» | Сервер  |
| 8.    | Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов   | Организации веб-конференций, вебинаров,                                 | 1      | ООО «Софтлайн Трейд» | Сервер  |

|     |   |   |    |                       |  |
|-----|---|---|----|-----------------------|--|
|     | <b>Mirapolis Virtual Room</b>   | мастер-классов<br>(российское ПО)   |    |                       |  |
| 9.  | Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения <b>Русский Moodle 3KL</b>  | Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ)<br>(российское ПО)                         | 1  | «Софтлайн Трейд»      | Хостинг на внешнем ресурсе   |
| 10. | Права на программу для ЭВМ " <b>АИС «БИТ: Управление вузом»</b> "   | Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ)<br>(российское ПО)<br>(российское ПО) | 1  | Компания «Первый БИТ» | Сервер   |
| 11. | Права на программу для ЭВМ <b>«1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения»</b> (неогр. кол-во пользователей)              | Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ)<br>(российское ПО)                   | 1  | ООО «ВэбСофт»         | Сервер   |
| 12. | Права на программу для ЭВМ <b>«1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»</b>   | Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ)<br>(российское ПО)                                | 1  | ООО «ВэбСофт»         | Хостинг на внешнем ресурсе   |
| 13. | Права на программу для ЭВМ <b>«1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»</b>   |   | 1  | ООО «ВэбСофт»         | Хостинг на внешнем ресурсе   |
| 14. | Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English</b> | Пакет для статистического анализа данных  | 10 | ООО «Софтлайн Трейд»  | Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения   |
| 15. | Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English</b> |   | 11 | ООО «Софтлайн Трейд»  | Кафедра эпидемиологии – 3 шт.,<br>Кафедра патофизиологии – 4 шт.,<br>Кафедра эпидемиологии – 3 шт.,<br>Кафедра |

|     |   |  |    |                      |   |
|-----|---|--|----|----------------------|---|
|     |   |  |    |                      | фармакологии – 1 шт.  |
| 16. | Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English</b>           |  | 5  | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедра нормальной физиологии – 4 шт.,<br>Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт. |
| 17  | Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English</b>           |  | 75 | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедра медицинской физики  |
| 18  | Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English</b> (сетевая) |  | 50 | ООО «Софтлайн Трейд» | Сервер  |