

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.06.2025 17:07:24

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849c6d6db3e5a4e71d6ce

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России)

*Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии*

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/В.Е. Изосимова

« 17 »

мая

2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БИОМАТЕРИАЛОВ, В ТОМ

ЧИСЛЕ КАДАВЕРНЫХ

Уровень образования

Высшее – *Магистратура*

Направление подготовки

*06.04.01 – Биология*

Направленность

*Фундаментальная и прикладная микробиология*

Квалификация

*Магистр*

Форма обучения

*Очная*

Год начала подготовки: 2025

Уфа – 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО по специальности (направлению подготовки) 06.04.01 – Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 934;
2. Профессиональный стандарт «Специалист в области клинической лабораторной диагностики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «14» марта 2018 г. №145н;
3. Учебный план по специальности (направлению подготовки) 06.04.01 – Биология (направленность подготовки Фундаментальная и прикладная микробиология), утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России «19» апреля 2025 г., протокол № 4

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «5» марта 2025 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой  / Гимранова И.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС центра инновационных образовательных программ от «26» марта 2025 г, протокол №7.

### **Председатель**

Центра инновационных образовательных программ



/ Титова Т.Н.

### **Разработчики:**

Гимранова Ирина Анатольевна, к.м.н., доцент, заведующий кафедрой кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Шангина Ольга Ратмировна, д.б.н., профессор, заведующий лабораторией консервации тканей Всероссийского центра глазной и пластической хирургии

Швец Дарья Юрьевна, ассистент кафедры 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                                                                                                                                                                   | 4  |
| 2.1. | Типы задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                               | 4  |
| 2.2. | Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине                                                                           | 4  |
| 3.   | Содержание рабочей программы                                                                                                                                                                                           | 5  |
| 3.1. | Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы                                                                                                                                                                | 5  |
| 3.2. | Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины                                                                                                             | 5  |
| 3.3. | Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля                                                                                                                                                 | 6  |
| 3.4. | Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)                                                                                                                                        | 7  |
| 3.5. | Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)                                                                             | 8  |
| 3.6. | Лабораторный практикум                                                                                                                                                                                                 | 8  |
| 3.7. | Самостоятельная работа обучающегося                                                                                                                                                                                    | 8  |
| 4.   | Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)                                                                                                                       | 8  |
| 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. | 9  |
| 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.  | 10 |
| 5.   | Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)                                                                                                                                                            | 11 |
| 5.1. | Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)                                                                                                                    | 11 |
| 5.2. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)                                                                                             | 12 |
| 6.   | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)                                                                                                   | 12 |
| 6.1. | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)                                                                                                   | 12 |
| 6.2. | Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы                                                                                                                                            | 14 |
| 6.3. | Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства                                                                                                              | 15 |

## **1. Пояснительная записка**

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

Дисциплина «Технологии изготовления биоматериалов, в том числе кадаверных» относится к факультативным дисциплинам.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Технологии изготовления биоматериалов, в том числе кадаверных» является формирование представления о способах создания биоматериалов и области их применения.

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

| <b>Код и наименование компетенции</b>                                                                                                                                               | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                   | <b>Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)</b>                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их биологической безопасности с использованием живых объектов | ОПК-5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;                  | Знает о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок. Умеет применять методы создания биоматериалов. |
|                                                                                                                                                                                     | ОПК-5.3. Применяет критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности | Владеет критериями оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности.                  |

## **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, педагогическая.

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

| <b>п / №</b> | <b>Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание</b> | <b>Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание</b> | <b>Индекс трудовой функции и ее содержание</b> | <b>Перечень практических навыков по овладению компетенцией</b> | <b>Оценочные средства</b> |
|--------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1            | 2                                                                | 3                                                                    | 4                                              | 5                                                              | 6                         |
|              | ОПК-5. Способен                                                  | ОПК-5.2. Использует                                                  |                                                | Знает о перспективных                                          | контрольная работа,       |

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                      |                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их биологической безопасности с использованием живых объектов | знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок; ОПК-5.3. Применяет критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности |  | направлениях новых биотехнологических разработок.<br><br>Умеет применять методы создания биоматериалов.<br><br>Владеет критериями оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности. | собеседование, ситуационные задачи, письменное тестирование |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|

### 3. Содержание рабочей программы

#### 3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                             | Всего часов/<br>зачетных единиц | Семестры  |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|
|                                                                |                                 | 3         |
|                                                                |                                 | часов     |
| 1                                                              | 2                               | 3         |
| <b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>                 | <b>12/0,3</b>                   | <b>12</b> |
| Лекции (Л)                                                     | 4                               | 4         |
| Практические занятия (ПЗ),                                     | 8                               | 8         |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:</b> | <b>24/0,7</b>                   | <b>24</b> |
| Подготовка к занятиям (ПЗ)                                     | 8                               | 8         |
| Подготовка к текущему контролю (ПТК)                           | 8                               | 8         |
| Подготовка к промежуточному контролю (ППК)                     | 8                               | 8         |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                            | зачет (З)                       | 3         |
| <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>                               | час.                            | <b>36</b> |
|                                                                | ЗЕТ                             | <b>1</b>  |

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

| №п/п | Индекс компетенц | Наименование раздела учебной | Содержание раздела (темы разделов) |
|------|------------------|------------------------------|------------------------------------|
|------|------------------|------------------------------|------------------------------------|

|    | <b>ии</b> | <b>дисциплины</b>                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2         | 3                                                                                                                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1. | ОПК-5     | Биологические ткани. Классификация тканей. Виды соединительной ткани. Регенерация.                                            | Понятие о тканях. Общие принципы организации и классификации тканей. Развитие и регенерация тканей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2. | ОПК-5     | Трансплантация тканей: этапы развития. Биоматериалы. Материалы для инжиниринга тканей.                                        | История трансплантации органов и тканей. Достижения отечественных ученых в этой области. Содержание понятия «биоматериалы». Актуальность разработки новых биоматериалов. Разнообразие и способы классификации биоматериалов. Характеристика основных групп биоматериалов. Цель, задачи и современные достижения тканевой биоинженерии. Свойства и классификация матриц для тканевой инженерии.                                                                                                                                                                                                                           |
| 3. | ОПК-5     | Консервация органов и тканей. Химические, механические и биологические требования к биоматериалам.                            | Современные способы консервации изолированных органов, тканей и клеток. Достоинства и ограничения перфузионных и бесперфузионных методов консервации. Принципы сохранения консервирующих растворов и выбор оптимальных температурных режимов их использования. Патогенетические механизмы ишемического повреждения органов (трансплантатов) в организме трупного донора на этапе их изоляции. Перфузионные способы сохранения изолированных органов. Бесперфузионный способ сохранения изолированных органов (фармакохолодовая консервация органов). Химические, механические и биологические требования к биоматериалам |
| 4. | ОПК-5     | Области применения биоматериалов. Производство биоматериалов: проблемы и перспективы. Синтетические и природные биоматериалы. | Биоматериалы, используемые в биоинженерных технологиях и регенеративной медицине. Биоматериалы, применяемые при создании систем, обладающих биологической, в частности лекарственной, активностью. Биоматериалы, применяемые для создания разделительных систем в медицине и биологии. Биоматериалы общего назначения, в том числе разрушаемые после использования.                                                                                                                                                                                                                                                      |

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

| п/<br>№ | №<br>семе<br>стра | Наименование раздела<br>учебной дисциплины<br>(модуля) | Виды учебной деятельности,<br>включая самостоятельную<br>работу обучающихся<br>(в часах) | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>(по неделям) |
|---------|-------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|---------|-------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|

|    |   |                                                                                                                               | Л        | ЛР | ПЗ       | СРО       | всего     | семестра)                                                                          |
|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|----------|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2 | 3                                                                                                                             | 4        | 5  | 6        | 7         | 8         | 9                                                                                  |
| 1. | 3 | Биологические ткани. Классификация тканей. Виды соединительной ткани. Регенерация.                                            | 1        | -  | 2        | 6         | 9         | контрольная работа, письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам |
| 2. | 3 | Трансплантация тканей: этапы развития. Биоматериалы. Материалы для инжиниринга тканей.                                        | 1        | -  | 2        | 6         | 9         | контрольная работа, письменное тестирование                                        |
| 3. | 3 | Консервация органов и тканей. Химические, механические и биологические требования к биоматериалам                             | 1        | -  | 2        | 6         | 9         | контрольная работа, письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам |
| 4. | 3 | Области применения биоматериалов. Производство биоматериалов: проблемы и перспективы. Синтетические и природные биоматериалы. | 1        | -  | 2        | 6         | 9         | контрольная работа, письменное тестирование, коллоквиум                            |
|    |   | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                 | <b>4</b> |    | <b>8</b> | <b>24</b> | <b>36</b> |                                                                                    |

**3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).**

| № п/п | Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)                                                   | Семестр |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|       |                                                                                                   | III     |
| 1     | 2                                                                                                 | 3       |
| 1     | Биологические ткани. Классификация тканей. Виды соединительной ткани. Регенерация.                | 1       |
| 2     | Трансплантация тканей: этапы развития. Биоматериалы. Материалы для инжиниринга тканей.            | 1       |
| 3     | Консервация органов и тканей. Химические, механические и биологические требования к биоматериалам | 1       |

| №<br>п/п     | Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)                                                                               | Семестр  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|              |                                                                                                                               | III      |
| 1            | 2                                                                                                                             | 3        |
| 4            | Области применения биоматериалов. Производство биоматериалов: проблемы и перспективы. Синтетические и природные биоматериалы. | 1        |
| <b>ИТОГО</b> |                                                                                                                               | <b>4</b> |

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

| №<br>п/п     | Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)                                                                 | Семестр  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|              |                                                                                                                               | 3        |
| 1            | 2                                                                                                                             | 3        |
| 1            | Биологические ткани. Классификация тканей. Виды соединительной ткани. Регенерация.                                            | 2        |
| 2            | Трансплантация тканей: этапы развития. Биоматериалы. Материалы для инжиниринга тканей.                                        | 2        |
| 3            | Консервация органов и тканей. Химические, механические и биологические требования к биоматериалам                             | 2        |
| 4            | Области применения биоматериалов. Производство биоматериалов: проблемы и перспективы. Синтетические и природные биоматериалы. | 2        |
| <b>Итого</b> |                                                                                                                               | <b>8</b> |

**3.6. Лабораторный практикум**

Не предусмотрено учебным планом.

**3.7. Самостоятельная работа обучающегося**

**3.7.2. Виды СРО (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)**

| №<br>п/п | №<br>семестра | Тема СРО                                                                                          | Виды СРО                                             | Всего<br>часов |
|----------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------|
| 1        | 2             | 3                                                                                                 | 4                                                    | 5              |
| 1.       | 3             | Биологические ткани. Классификация тканей. Виды соединительной ткани. Регенерация.                | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 6              |
| 2.       | 3             | Трансплантация тканей: этапы развития. Биоматериалы. Материалы для инжиниринга тканей.            | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 6              |
| 3.       | 3             | Консервация органов и тканей. Химические, механические и биологические требования к биоматериалам | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 6              |

|                                |   |                                                                                                                               |                                                      |           |
|--------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------|
| 4.                             | 3 | Области применения биоматериалов. Производство биоматериалов: проблемы и перспективы. Синтетические и природные биоматериалы. | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 6         |
| <b>ИТОГО часов в семестре:</b> |   |                                                                                                                               |                                                      | <b>24</b> |

### 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

#### Семестр № 2.

- 1) Определение биосовместимого материала.
- 2) Требования к свойствам биосовместимых материалов.
- 3) Классификация материалов, используемых для изготовления медицинских изделий.
- 4) Параметры и методы исследования физико-химических свойств медицинских изделий.
- 5) Методы *in vitro* и *in vivo* для оценки гемосовместимости материала.
- 6) Основные методы для характеристики биологической безопасности медицинских изделий.
- 7) Классификация и общая характеристика методов стерилизации медицинских изделий.
- 8) Факторы, определяющие гемосовместимость медицинских изделий.
- 9) Механизм тромбообразования на чужеродной поверхности.
- 10) Механизм и основные фазы развития воспалительно-репаративной реакции в ответ на введение имплантата.
- 11) Роль клеточных элементов и экстрацеллюлярного матрикса в ответе на имплантацию.
- 12) Эволюция соединительнотканной капсулы вокруг различных по природе биосовместимых материалов.
- 13) Бактериальная инфекция при имплантации
- 14) Биологические и физико-химические факторы, приводящие к биодеградации материалов.
- 15) Классификация физико-химических процессов, протекающих при деградации имплантата.
- 16) Механизмы неклеточной биодеградации.
- 17) Роль эндоцитоза в деградации биосовместимых материалов.
- 18) Методы исследования биодеградации материалов *in vitro* и *in vivo*.
- 19) Цель, задачи и современные достижения тканевой биоинженерии.
- 20) Свойства и классификация матриксов для тканевой инженерии.
- 21) Биодеградируемые полимерные материалы для биоинженерии: свойства, применение.
- 22) Биоискусственные продукты для замены кожи, кости, хряща.
- 23) Сравнительная характеристика путей введения лекарственных веществ в организм человека.
- 24) Фармакокинетическое исследование, основные определяемые параметры.
- 25) Биосовместимые материалы для перорального, чрез слизистого и трансдермального введения лекарственных веществ.
- 26) Биосовместимые наноразмерные материалы для внутривенного введения: свойства, классификация, методы получения.

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

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

Код и формулировка компетенции: ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их биологической безопасности с использованием живых объектов

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине                                                                     | Критерии оценивания результатов обучения                                                                 |                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       | Не зачтено                                                                                               | Зачтено                                                                                                                 |
| ОПК-5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;<br>ОПК-5.3. Применяет критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности | Знает о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок.                               | Не знает о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок.                               | Знает на хорошем уровне о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок.                               |
|                                                                                                                                                                                                               | Умеет применять методы создания биоматериалов.                                                        | Не умеет применять методы создания биоматериалов.                                                        | Умеет на хорошем уровне применять методы создания биоматериалов.                                                        |
|                                                                                                                                                                                                               | Владеет критериями оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности. | Не владеет критериями оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности. | Владеет на хорошем уровне критериями оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности. |

**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 наименование индикатора достижения компетенции                                         | Результаты обучения по дисциплине                                       | Оценочные средства<br>Тесты (Т)                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок; | Знает о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок. | Аутогенная трансплантация это:<br>а) донором трансплантата является генетически и иммунологически другой человеческий организм |

|                                                                                                               |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                               |                                                                                                       | б) донором трансплантата является 100% генетически и иммунологически идентичный реципиенту однояйцевый близнец реципиента<br>в) трансплантация органов от животного человеку<br>г) реципиент трансплантата является его донором для самого себя |
|                                                                                                               | Умеет применять методы создания биоматериалов.                                                        | В каких случаях производится мультиорганный забор органов у донора?<br>а) при биологической смерти<br>б) при клинической смерти<br>в) при смерти мозга<br>г) при коме первой степени                                                            |
| ОПК-5.3. Применяет критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности | Владеет критериями оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности. | Методы длительной консервации донорских органов:<br>а) Физический – гипотермический<br>б) Физический – гипертермический<br>в) Химический<br>г) Метод перфузии донорского органа охлажденной кровью (350-400 мл) реципиента                      |

## 5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

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

#### Основная литература

| П/№ | Наименование                          | Автор (ы)                                                   | Год, место издания               | Кол-во экземпляров    |            |
|-----|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------|
|     |                                       |                                                             |                                  | в библиотеке          | на кафедре |
| 1   | 2                                     | 3                                                           | 4                                | 5                     | 6          |
| 1   | Анатомия человека: учебник: в 2 томах | Сапин М. Р., Никитюк Д. Б., Николенко В. Н., Клочкова С. В. | М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 464 с. | Неограниченный доступ |            |
| 2   | Анатомия человека: учебник: в 2 томах | Сапин М. Р.,                                                | М.: ГЭОТАР-                      | Неограниченный доступ |            |

|  |  |                                                               |                             |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|--|
|  |  | Никитюк<br>Д. Б.,<br>Николенко<br>В. Н.,<br>Ключкова<br>С. В. | Медиа,<br>2021. - 528<br>с. |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|--|

### Дополнительная литература

| п/<br>№ | Наименование                                                               | Автор (ы)                                         | Год, место<br>издания                 | Кол-во экземпляров    |            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------|
|         |                                                                            |                                                   |                                       | в библиотеке          | на кафедре |
| 1       | 2                                                                          | 3                                                 | 4                                     | 5                     | 6          |
| 1       | Анатомия человека: атлас: учеб. пособие для медицинских училищ и колледжей | Сапин М. Р.,<br>Брыксина З. Г.,<br>Ключкова С. В. | М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 376 с.      | Неограниченный доступ |            |
| 2       | Основы клинической цитологической диагностики: учебное пособие             | Шабалова И. П.,<br>Полонская Н. Ю.                | М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 144 с.      | Неограниченный доступ |            |
| 3       | Биомедицинские нанотехнологии: учебное пособие для вузов                   | Будкевич Е. В.,<br>Будкевич Р. О.                 | Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 176 с. | Неограниченный доступ |            |

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

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 (модуля)

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 (модуля)

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 такового объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                              |
| 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: Учебная аудитория № 514</b> для проведения практических занятий, 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 | 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 5. Учебная аудитория № 514                                                                          |

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

<http://www.studmedlib.ru/> - многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронно-библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, в том числе аудио, видео, анимации, интерактивным материалам, тестовым заданиям и др.

<http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы по естественным и гуманитарным наукам.

<https://www.books-up.ru/> - электронно-библиотечная система «Букап» - это новый формат библиотечной системы, в которой собраны книги медицинской тематики: электронные версии качественных первоисточников от ведущих издательств со всего мира.

**<https://rusneb.ru/>** - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ граждан Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры до новейших авторских произведений.

**<https://www.ras.ru/>** - электронные версии **коллекции журналов «Российской академии наук» (РАН)**

**<https://dlib.eastview.com/>** - коллекция журналов «Медицина и здравоохранение» на платформе компании ИВИС. В коллекцию входят журналы как за текущий год, так и архив номеров.

**<http://ovidsp.ovid.com/>** - полнотекстовая коллекция журналов от ведущего международного медицинского издательства LWW, в которых публикуются актуальные исследования и материалы по различным областям медицины.

**<https://link.springer.com/>** - полнотекстовая коллекция электронных книг и полнотекстовая политематическая коллекция журналов издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний.

**<http://onlinelibrary.wiley.com>** - полнотекстовые коллекции, которые включают в себя как текущие, так и архивные выпуски из более чем 1700 журналов издательства John Wiley & Sons, Inc., охватывающие такие области как гуманитарные, естественные, общественные и технические науки, а также сельское хозяйство, медицину и здравоохранение.

**<https://www.cochranelibrary.com>** - базы данных Кокрейновской библиотеки предоставляют информацию и доказательства для поддержки решений, принимаемых в медицине и других областях здравоохранения, а также информируют тех, кто получает медицинскую помощь. Ресурс позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.

**<https://www.orbit.com/>** - база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию.

**<http://search.ebscohost.com/>** - полнотекстовая коллекция, которая включает 144 электронные книги от ведущих научных и университетских издательств и охватывает все дисциплины, изучаемые в медицинском вузе.

**<https://nmal.nucleusmedicalmedia.com/home>** - база изображений Nucleus Medical Art Library (NMAL). Созданная Nucleus Medical Art, NMAL содержит растущую коллекцию высококачественных иллюстраций и анимаций, изображающих анатомию, физиологию, хирургию, патологию, болезни, состояния, травмы, эмбриологию, гистологию и другие медицинские темы.

**[www.jaypeedigital.com](http://www.jaypeedigital.com)** - комплексная платформа медицинских ресурсов для студентов, преподавателей, научных и медицинских работников охватывает более 60 медицинских специальностей, включая смежные области – стоматологию, уход за больными, физиотерапию, фармакологию. Цифровой контент JAYPEE DIGITAL содержит клиническую диагностику, лабораторные исследования, современные хирургические процедуры, клинические методы от лучших специалистов отрасли по всему миру.

**<https://eduport-global.com/>** - электронная библиотека медицинской литературы от CBS Publishers & Distributors Pvt. Ltd., одного из ведущих издательств на Индийском субконтиненте, известного своими качественными учебниками по медицинским наукам и технологиям.

### **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 Enterprase</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 <b>Mirapolis Virtual Room</b> | Организация веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)    | 1  | ООО «Софтлайн Трейд»  | Сервер                               |
| 9.  | Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения <b>Русский Moodle 3KL</b>                                                     | Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)                      | 1  | «Софтлайн Трейд»      | Хостинг на внешнем ресурсе           |
| 10. | Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"                                                                                 | Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО) | 1  | Компания «Первый БИТ» | Сервер                               |
| 11. | Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)                              | Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)                | 1  | ООО «ВэбСофт»         | Сервер                               |
| 12. | Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»                                                                     | Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ)                                             | 1  | ООО «ВэбСофт»         | Хостинг на внешнем ресурсе           |

|     |                                                                                                                                           |                                          |    |                      |                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. | Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»                                                                          | (российское ПО)                          | 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                                                                                                                              |