

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.06.2024 14:25:46

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

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

Валишин Д.А. / 

« 30 »

2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### МЕТОДЫ КЛЕТОЧНОЙ БИОЛОГИИ

Уровень образования

Высшее – *Бакалавриат*

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

Направленность подготовки

*Микробиология*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*


Для приема: *2024*

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО 3 по специальности (направлению подготовки) 06.03.01 – Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от «7 августа» 2020.

2) Учебный план по специальности (направлению подготовки) 06.03.01 – Биология, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «30» мая 2024г., 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.

**Разработчики:**

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  | 7  |
| 3.1. | Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы   | 7  |
| 3.2. | Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины  | 8  |
| 3.3. | Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля  | 9  |
| 3.4. | Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)   | 11 |
| 3.5. | Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)   | 11 |
| 3.6. | Лабораторный практикум  | 12 |
| 3.7. | Самостоятельная работа обучающегося   | 12 |
| 4.   | Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)  | 14 |
| 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.        | 14 |
| 4.2. | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций | 16 |
| 5.   | Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)  | 18 |
| 5.1. | Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)   | 18 |
| 5.2. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)  | 18 |
| 6.   | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)  | 19 |
| 6.1. | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)  | 19 |
| 6.2. | Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы   | 19 |
| 6.3. | Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства   | 21 |

## 1. Пояснительная записка

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

Дисциплина «Методы клеточной биологии» относится к дисциплинам по выбору.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Цели изучения дисциплины: ознакомление обучающихся с современным состоянием развития эволюции.

### 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)  |
|--|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | УК-1.1. Знает метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.  | Знает основные термины и понятия молекулярной и клеточной биологии, современные направления и методы изучения молекулярной и клеточной биологии                         |
|  | УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. | Умеет разбираться в специализированных источниках информации, выделять значимую информацию, необходимую для практического применения                                    |
|  | УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной.  | Владеет навыками использования техник и технологий лабораторной и инструментальной диагностики для решения научно-исследовательских задач в области клеточной биологии. |

|  |  |   |
|--|--|---|
| ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания; | ОПК-2.1. Использует знания о основных системах жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способах восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики. | Знает основные методы и подходы молекулярной и клеточной биологии, их ограничения и требования, необходимые требования к аппаратуре для проведения исследования, пределы точности и вариабельности отдельных методов. |
|  | ОПК-2.2. Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.  | Умеет определять возможности и ограничения, а также технические требования для применения того или иного методического подхода, определять применимость того или иного метода в данной конкретной задаче              |
|  | ОПК-2.3. Формирует опыт применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.  | Владеет методами клеточной биологии, описанием полученных результатов с возможностью использования полученного материала в практике.  |

## **2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

### **2.1. Типы задач профессиональной деятельности**

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

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

*Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:*

| п/№ | Номер/<br>индекс<br>компетенции<br>(или его<br>части) и ее<br>содержание  | Номер<br>индикатора<br>компетенции<br>(или его<br>части) и его<br>содержание  | Индекс трудовой<br>функции и ее<br>содержание | Перечень<br>практических<br>навыков по<br>овладению<br>компетенцией                 | Оценочные<br>средства  |
|-----|---|---|---|---|--|
| 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6  |
| 1.  | УК-1.<br>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | УК-1.1. Знает метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.<br>УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.<br>УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического |   | поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию | контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи |

|    |  |  |  |   |  |
|----|--|--|--|---|--|
|    |  | анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной   |  |   |  |
| 2. | ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания; | ОПК-2.1. Использует знания о основных системах жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способах восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики.<br>ОПК-2.2. Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, выявляет | А/03.7<br>Выполнение клинических лабораторных исследований третьей категории сложности | поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразования | контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  | связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды. |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

### 3. Содержание рабочей программы

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

| Вид учебной работы                                       | Всего часов/<br>зачетных единиц | Семестры |
|--|---------------------------------|----------|
|  |                                 | 8 часов  |
| 1  | 2                               | 3        |
| <b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>           | 72/2                            | 72       |
| Лекции (Л)   | 22/0,6                          | 22       |
| Практические занятия (ПЗ)*                               | 50/1,4                          | 50       |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:</b> | 36/1                            | 36       |
| Подготовка к занятиям (ПЗ)                               | 14/0,4                          | 14       |
| Подготовка к текущему контролю (ПТК)                     | 10/0,3                          | 10       |
| Подготовка к промежуточному контролю (ППК)               | 12/0,3                          | 12       |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                      | зачет (З)                       | 3        |
| <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>                         | час.                            | 108      |
|  | ЗЕТ                             | 3        |

\*- том числе практическая подготовка

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

| №п/п | Индекс компетенции | Наименование раздела учебной дисциплины                 | Содержание раздела (темы разделов)           |
|------|--------------------|---|--|
| 1    | 2                  | 3   | 4  |
| 1.   | УК-1<br>ОПК-2      | Введение. Клетка как элементарная единица живой материи | Основы клеточной биологии. Клеточная теория. |



|    |               |  |  |
|----|---------------|--|--|
| 2. | УК-1<br>ОПК-2 | Строение клеточных мембран. Строение и принципы функционирования хромосом  | Изучение строения клеточных мембран (плазматической мембраны, мембраны ядра и других компонентов клетки, цитоскелета, внеклеточных образований.<br><br>Знакомство со строением и принципами функционирования хромосом как надмолекулярного уровня организации генома.  |
| 3. | УК-1<br>ОПК-2 | Клеточное ядро   | Строение клеточного ядра. Организация хроматина. Устройство ядерных пор. Механизмы транспорта молекул внутри ядра. Генная экспрессия. Регуляция клеточного деления.  |
| 4. | УК-1<br>ОПК-2 | Поток информации в клетке. Гены. Различные типы рекомбинаций и их роль. Основные этапы реализации генетической информации. | Поток информации в клетке. Строение матричной, рибосомной, транспортной РНК. Гены, геном. Различные типы рекомбинаций и их роль. Регуляция генетической активности клетки<br>Перестройка генов. Основные этапы реализации генетической информации: репликация, транскрипция, трансляция у прокариотических и эукариотических организмов. |
| 5. | УК-1<br>ОПК-2 | Клеточный цикл   | Мейоз и митоз. Половые клетки и оплодотворение. Клеточные механизмы развития. Половое размножение.   |
| 6. | УК-1<br>ОПК-2 | Межклеточные взаимодействия  | Организация рецепторов. Рецепторы гормонов пептидной и белковой природы. Механизмы действия стероидных гормонов. Межклеточное узнавание и адгезия клеток. Клеточные соединения. Внеклеточный матрикс.  |
| 7. | УК-1<br>ОПК-2 | Методы молекулярной биологии клетки  | Методы позитивной и негативной селекции клеток.<br><br>Механизмы получения и модификации материала для клеточной терапии.  |
| 8. | УК-1<br>ОПК-2 | Стволовые клетки   | Стволовые клетки-источник всех дифференцированных клеток организма млекопитающих. Эмбриональные, фетальные, региональные стволовые клетки. Определение понятия «стволовая клетка» и его критерии. Сходство и различия между стволовыми клетками <i>in situ</i> и в культуре.   |
| 9. | УК-1<br>ОПК-2 | Пролиферативное старение и иммортализация теломеризированных клеток в биологии и медицине                                  | «Смертные» и «бессмертные» клеточные культуры. Предел Хейфлика. Проблема репликации 3' конца линейной ДНК и гипотеза Оловникова. Структурная организация теломерных участков хромосом.   |
| 10 | УК-1<br>ОПК-2 | Метод проточной цитометрии   | Приготовление препаратов, окрашивание. Принцип метода. ДНК-гистограммы, анализ. Применение метода в клинической практике.  |
| 11 | УК-1<br>ОПК-2 | Использование генетически  | Использование клеточных препаратов для поиска молекулярных мишеней лекарственных   |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | модифицированных клеток в научных исследованиях, в терапевтических целях и генной терапии | препаратов, изучения механизма действия лекарственных препаратов, изучения механизма и для тестирования токсичности продуктов промышленности и лекарств. Генная терапия <i>in vivo</i> и <i>ex vivo</i> (генно-клеточная терапия). Генная терапия моногенных (наследственных) и полиэтиологических заболеваний. Способы доставки генетического материала в клетку с помощью носителей (векторов). Потенциальные риски генной терапии. Трансплантация клеток |
|--|--|---|---|

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

| №п/п | № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)   | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах) |    |    |     |       | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) |
|------|------------|--|---|----|----|-----|-------|--|
|      |            |  | Л   | ЛР | ПЗ | СРО | всего |  |
| 1    | 2          | 3  | 4   | 5  | 6  | 7   | 8     | 9  |
| 1.   | 8          | Введение. Клетка как элементарная единица живой материи  | 2   | -  | 5  | 3   | 10    | тестирование, устный опрос,                                |
| 2.   | 8          | Строение клеточных мембран. Строение и принципы функционирования хромосом  | 2   | -  | 5  | 3   | 10    | тестирование, устный опрос,                                |
| 3.   | 8          | Клеточное ядро   | 2   | -  | 5  | 3   | 10    | тестирование, устный опрос,                                |
| 4.   | 8          | Поток информации в клетке. Гены. Различные типы рекомбинаций и их роль. Основные этапы реализации генетической информации. | 2   | -  | 5  | 3   | 10    | тестирование, устный опрос,                                |
| 5.   | 8          | Клеточный цикл   | 2   | -  | 4  | 3   | 9     | тестирование, устный опрос,                                |

|     |   |   |           |          |           |           |            |                             |
|-----|---|---|-----------|----------|-----------|-----------|------------|-----------------------------|
| 6.  | 8 | Межклеточные взаимодействия   | 2         | -        | 4         | 3         | 9          | тестирование, устный опрос, |
| 7.  | 8 | Методы молекулярной биологии клетки   | 2         | -        | 5         | 3         | 10         | тестирование, устный опрос, |
| 8.  | 8 | Стволовые клетки  | 2         | -        | 4         | 3         | 9          | тестирование, устный опрос, |
| 9.  | 8 | Пролиферативное старение и иммортализация теломеризированных клеток в биологии и медицине                           | 2         | -        | 4         | 4         | 10         | тестирование, устный опрос, |
| 10. | 8 | Метод проточной цитометрии  | 2         | -        | 5         | 4         | 11         | тестирование, устный опрос, |
| 11. | 8 | Использование генетически модифицированных клеток в научных исследованиях, в терапевтических целях и генной терапии | 2         |          | 4         | 4         | 10         | тестирование, устный опрос, |
|     |   | <b>ИТОГО:</b>   | <b>22</b> | <b>-</b> | <b>50</b> | <b>36</b> | <b>108</b> |                             |

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

| №п/п | Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)  | Семестры |
|------|--|----------|
|      |  | 8        |
| 1    | 2  | 3        |
| 1.   | Введение. Клетка как элементарная единица живой материи  | 2        |
| 2.   | Строение клеточных мембран. Строение и принципы функционирования хромосом  | 2        |
| 3.   | Клеточное ядро   | 2        |
| 4.   | Поток информации в клетке. Гены. Различные типы рекомбинаций и их роль. Основные этапы реализации генетической информации. | 2        |
| 5.   | Клеточный цикл   | 2        |
| 6.   | Межклеточные взаимодействия  | 2        |

|     |   |           |
|-----|---|-----------|
| 7.  | Методы молекулярной биологии клетки   | 2         |
| 8.  | Стволовые клетки  | 2         |
| 9.  | Пролиферативное старение и иммортализация теломеризированных клеток в биологии и медицине                           | 2         |
| 10. | Метод проточной цитометрии  | 2         |
| 11. | Использование генетически модифицированных клеток в научных исследованиях, в терапевтических целях и генной терапии | 2         |
|     | <b>Итого</b>  | <b>22</b> |

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

| № п/п | Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)  | Семестры  |
|-------|--|-----------|
|       |  | 8         |
| 1     | 2  | 3         |
| 1.    | Введение. Клетка как элементарная единица живой материи  | 5         |
| 2.    | Строение клеточных мембран. Строение и принципы функционирования хромосом  | 5         |
| 3.    | Клеточное ядро   | 5         |
| 4.    | Поток информации в клетке. Гены. Различные типы рекомбинаций и их роль. Основные этапы реализации генетической информации. | 5         |
| 5.    | Клеточный цикл   | 4         |
| 6.    | Межклеточные взаимодействия  | 4         |
| 7.    | Методы молекулярной биологии клетки  | 5         |
| 8.    | Стволовые клетки   | 4         |
| 9.    | Пролиферативное старение и иммортализация теломеризированных клеток в биологии и медицине                                  | 4         |
| 10.   | Метод проточной цитометрии   | 4         |
| 11.   | Использование генетически модифицированных клеток в научных исследованиях, в терапевтических целях и генной терапии        | 5         |
|       | <b>Итого</b>   | <b>50</b> |

### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося

#### 3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

| № п/п | № семестра | Тема СРО   | Виды СРО   | Всего часов |
|-------|------------|--|--|-------------|
| 1     | 2          | 3  | 4  | 5           |
| 1.    | 8          | Введение. Клетка как элементарная единица живой материи  | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 2           |
| 2.    | 8          | Строение клеточных мембран. Строение и принципы функционирования хромосом  | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 4           |
| 3.    | 8          | Клеточное ядро   | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 6           |
| 4.    | 8          | Поток информации в клетке. Гены. Различные типы рекомбинаций и их роль. Основные этапы реализации генетической информации. | Подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 4           |
| 5.    | 8          | Клеточный цикл   | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 4           |
| 6.    | 8          | Межклеточные взаимодействия  | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 2           |
| 7.    | 8          | Методы молекулярной биологии клетки  | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 3           |
| 8.    | 8          | Стволовые клетки   | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 4           |
| 9.    | 8          | Пролиферативное старение и иммортализация теломеризированных клеток в биологии и медицине                                  | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 2           |
| 10    | 8          | Метод проточной цитометрии   | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 3           |
| 11    | 8          | Использование генетически модифицированных клеток в научных исследованиях, в   | подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю | 2           |

|                                |  |  |  |           |
|--------------------------------|--|--|--|-----------|
|                                |  | терапевтических целях и генной терапии |  |           |
| <b>ИТОГО часов в семестре:</b> |  |  |  | <b>36</b> |

### 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

#### Семестр № 8.

1. Виды стволовых клеток.
2. Эмбриональные стволовые клетки.
3. Мезенхимальные стволовые клетки.
4. Лейкемические стволовые клетки.
5. Межклеточные взаимодействия.
6. Механизмы получения и модификации материала для клеточной терапии.
7. Технологии мобилизации и сбора стволовых клеток из периферической крови.
8. Методы позитивной и негативной селекции клеток.
9. Возможности использования генетически модифицированных стволовых клеток.
10. Пептидные вакцины.
11. Роль мезенхимальных стволовых клеток в повышении эффективности трансплантации гемопоэтических стволовых клеток.

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

#### 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.

Код и формулировка компетенции:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения   |  |
|---|---|--|--|
|   |   | Не зачтено   | Зачтено  |
| УК-1.<br>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | Знает метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) | Не знает метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации | Хорошо знает метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | проблемной ситуации.  |  |  |
|  | Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.                     | Не умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.                     | Хорошо умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. |
|  | Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.   | Не владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации  | Хорошо владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной   |
| ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции | Использует знания о основных системах жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции функций у растений и у животных, способах восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах | Не использует знания о основных системах жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции функций у растений и у животных, способах восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах | Хорошо использует знания о основных системах жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции функций у растений и у животных, способах восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических              |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания | восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики. | физиологии, цитологии, биохимии, биофизики.   | подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики.  |
|  | Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.      | Не осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды. | Хорошо осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды. |
|  | Формирует опыт применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.  | Не формирует опыт применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.   | Хорошо формирует опыт применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.   |

**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 Тесты (Т)  |
|--|--|---|
| УК-1.1. Знает метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. | Знает метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. | Содержание липидов в клеточных стенках термофилов<br>1) Выше, чем в стенках большинства мезофилов<br>2) Ниже, чем в стенках большинства мезофилов<br>3) Такое же, как и в стенках |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | <p>большинства мезофилов</p> <p>4) Зависит от температурных условий</p>  |
| <p>УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.</p>  | <p>Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.</p>   | <p>Сокращение FGF расширяется:</p> <p>1) фактор роста фибробластов</p> <p>2) фактор роста фагоцитов</p> <p>3) функция роста микрофиламентов</p>  |
| <p>УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной.</p>   | <p>Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной.</p>  | <p>Способ размножения бактерий:</p> <p>1) репликация</p> <p>2) бинарное деление</p> <p>3) спорообразование</p> <p>4) апоптоз</p> <p>5) L-трансформация</p>   |
| <p>ОПК-2.1. Использует знания о основных системах жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способах восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики.</p> | <p>Использует знания о основных системах жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способах восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики.</p> | <p>Вирусы характеризуются следующими свойствами</p> <p>1) являются облигатными анаэробами</p> <p>2) являются облигатными внутриклеточными паразитами</p> <p>3) чувствительны к антибактериальным препаратам</p> <p>4) содержат оба типа нуклеиновых кислот</p> |
| <p>ОПК-2.2. Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.</p>  | <p>Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.</p>  | <p>Процесс спорообразования включает стадию</p> <p>1) ретикулярного тельца</p> <p>2) формирование оболочек</p> <p>3) почкования</p> <p>4) элементарного тельца</p>   |
| <p>ОПК-2.3. Формирует опыт применения экспериментальных методов для оценки состояния живых</p>  | <p>Формирует опыт применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.</p>  | <p>Вирусам присуща</p> <p>1) клеточная форма строения</p> <p>2) органная форма строения</p> <p>3) неклеточная форма строения</p>   |

|           |  |                                 |
|-----------|--|---------------------------------|
| объектов. |  | 4) организменная форма строения |
|-----------|--|---------------------------------|

## 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   | Биология  | Ярыгина, В. Н  | М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020  | Неограниченный доступ |            |
| 2   | Биология. Кн. 4. Молекулярная биология развития | Исламова Р. Р. | М. : ГЭОТАР--Медиа, 2022 | Неограниченный доступ |            |

#### Дополнительная литература

| п/№ | Наименование                    | Автор (ы)                     | Год, место издания          | Кол-во экземпляров    |            |
|-----|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------|
|     |                                 |                               |                             | в библиотеке          | на кафедре |
| 1   | 2                               | 3                             | 4                           | 5                     | 6          |
| 1   | Современные проблемы биологии   | Казакова М. В                 | РГУ имени С.А.Есенина, 2019 | Неограниченный доступ |            |
| 2   | Молекулярная биология клетки    | Фаллер Д. М, Д. Шилдс         | М. :БИНОМ-Пресс, 2011       | 5                     |            |
| 3   | Лекции по молекулярной биологии | Денисова Т. П., Симонов Е. В. | Иркутск : ИГМУ, 2019        | 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)**

| № 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     | 2  | 3  | 4  |
| 1     | Высшее, специалитет, 06.05.01<br>Биоинформатика и биоинженерия   | <b>Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии с:</b><br><b>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 (дополнить свое при необходимости)**

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 (ААСС). (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 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</b> – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License | 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>   | Организации 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  |

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