

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

Кафедра фармацевтической технологии с курсом биотехнологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/ Д.А. Валишин

25» апреля 2023 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

*МЕДИЦИНСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ*

Уровень образования

Высшее – *Специалитет*

Специальность

*06.05.01 – Биотехнология и биоинформатика*

Квалификация

*Биотехнолог и биоинформатик*

Форма обучения

*Очная*

Для приема: *2023*

Уфа – 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Медицинская биотехнология» в основу положены:

1) ФГОС ВО 3++ по специальности (направлению подготовки) 06.05.01 - Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации №973 от «12» августа 2020 г;

2) Учебный план по специальности (направлению подготовки) 06.05.01 - Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «25» 09 2023 г., протокол № \_\_\_;

3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №544н от «18» октября 2013 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования)»;

4) 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 фармацевтической технологии с курсом биотехнологии от «10» 04 2023 г., протокол № 15.

Заведующий кафедрой

  
подпись

(Ю.В. Шикова)

ФИО

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика от «21» апреля 2023, протокол № 1.

**Председатель УМС**

по специальности 06.05.01

Биоинженерия и биоинформатика

 / Галимов Ш.Н.

**Разработчики:**

Шикова Ю.В., д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой фармацевтической технологии с курсом биотехнологии,

Кильдияров Ф.Х. к.фарм.н., доцент кафедры фармацевтической технологии с курсом биотехнологии

Петрова В.В. к.фарм.н., доцент кафедры фармацевтической технологии с курсом биотехнологии

## 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, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции.....	5
Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций: 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 .....	7
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля .....	8
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).....	8
3.5 Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля) .....	9
3.6. Лабораторный практикум.....	10
3.7. Самостоятельная работа.....	10
3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА).....	10
3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА).....	10
4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля) .....	12
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. ....	12
Код и формулировка компетенции:.....	12
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.....	12
ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных).....	12
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.....	14
5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля) .....	16
5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля) .....	16
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля).....	17
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля) .....	17
6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля).....	17
6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы ....	18
6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства .....	19

## 1. Пояснительная записка

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

Дисциплина «Медицинская биотехнология» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цель изучения дисциплины: овладение знаниями, умениями и компетенциями в области общей и специальной биотехнологии, в основу которых положены принципы разработки, научных исследований, производства, изготовления, хранения, упаковки, перевозки, государственной регистрации, стандартизации и контроля качества в обращении лекарственных средств биотехнологического происхождения, иммунобиологических лекарственных средств в медицинской практике.

### 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. Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	Знает аналитические характеристики клинических лабораторных методов (прецизионность, правильность, специфичность, чувствительность) и их определение
	УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формальнологических противоречий в анализируемой информации.	Умеет применять основные принципы и методики осваиваемых клинических лабораторных исследований
	УК-1.3. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.	Владеет методами проведения клинических лабораторных исследований с использованием медицинских изделий для диагностики <i>in vitro</i> , технологических процессов и технологий, для выполнения которых требуется специально подготовленный персонал (повышение квалификации), и с формулировкой лабораторного заключения по профилю медицинской организации - химико-микроскопических, гематологических, цитологических, биохимических, иммунологических, химико-токсикологических, для проведения терапевтического лекарственного мониторинга, молекулярно-биологических, генетических, микробиологических, в том числе бактериологических, и

		вирусологических исследований
ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1.1. Знает способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	Знает структуру и функции клеток микроорганизмов, органов и систем организма растений, животных и человека (основы клеточной и молекулярной биологии, нормальной и патологической физиологии)
	ОПК-1.2. Владеет способами проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	Владеет способами составления клиничко-лабораторного заключения по комплексу результатов клинических лабораторных исследований с учетом структуры и функции клеток микроорганизмов, органов и систем организма растений, животных и человека
	ОПК-1.3. Умеет использовать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	Уметь проводить лабораторную верификацию диагноза, поставленного лечащим врачом; определять возможные альтернативные диагнозы с учетом структуры и функции клеток микроорганизмов, органов и систем организма растений, животных и человека

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: педагогические.

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

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

п/№	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного	УК-1.1. Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной	-	поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию поиск необходимой	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи

	<p>подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>ситуации. УК-1.2. 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. УК-1.3. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.</p>		<p>научной информации; способность самоорганизации и самообразованию</p>	
2.	<p>ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)</p>	<p>ОПК-1.1. Знает способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных). ОПК-1.2. Владеет способами проведения наблюдения, описания, идентификации и</p>		<p>способы и методики проведения работы с биообъектами с учетом безопасности</p>	<p>контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи</p>

	научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных). ОПК-1.3. Умеет использовать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).			
--	---	--	--	--

### 3. Содержание рабочей программы

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		№ 6 часов
1	2	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>72/2</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)	24/0,67	24
Практическая работа (ПР)	48/1,33	48
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>36/1</b>	<b>36</b>
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	12/0,33	12
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	12/0,33	12
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	12/0,33	12
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	(3)
	экзамен (Э)	-
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	108
	ЗЕТ	3

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

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1	УК-1 ОПК-1	Общая биотехнология.	Введение в современную биотехнологию. Основные термины и понятия. Биотехнология и

			<p>фундаментальные дисциплины. <b>Биообъекты как средства производства</b> лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. <b>Совершенствования биообъектов.</b> Традиционные методы селекции. Клеточная и генетическая инженерия. Регуляция метаболизма в микробной клетке. Геномика, протеомика и бионика. Их значение для поиска новых лекарственных средств. Иммунизация ферментов и клеток. Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических производствах. Слагаемые биотехнологического производства лекарственных средств.</p>
2	УК-1 ОПК-1	Частная биотехнология	<p><b>Биотехнология белковых лекарственных веществ.</b> Инсулин. Интерфероны. Интерлейкины. Гормон роста человека. Производство стероидных гормонов. Производство ферментных препаратов. Антибиотики как биотехнологические продукты. Иммунобиотехнология. Вакцины.</p>

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

п/ №	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ПР	ПЗ	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	6	Общая биотехнология. Частная биотехнология.	24	48	-	36	108	Тестовые задания, собеседование, ситуационные задачи, реферативные сообщения (1-12)
		<b>ИТОГО:</b>	24	48	-	36	108	

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

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры
-----	---	----------



		6
1	2	3
1.	Предмет биотехнологии. Цели и задачи биотехнологии. История развития биотехнологии.	2
2.	Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.	2
3.	Совершенствование биообъектов. Совершенствование биообъектов традиционными методами, методом клеточной инженерии и методом генной инженерии.	2
4.	Геномика, протеомика и бионика. Их значение для поиска новых лекарственных средств.	2
5.	Инженерная энзимология. Методы иммобилизации ферментов. Носители. Иммобилизация клеток микроорганизмов и растений.	2
6.	Биотехнология белковых лекарственных веществ. Получение гормональных ЛС на основе методов генной инженерии.	2
7.	Ферментные препараты и иммобилизация ферментов.	2
8.	Моноклональные антитела в диагностике и лечении различных заболеваний.	2
9.	Получение антибиотиков. Разработка новых биотехнологий и усовершенствование антибиотиков.	2
10.	Производство вакцин.	2
11.	Основы иммуноферментного анализа.	2
12.	Перспективы развития биотехнологии в медицине XXI века.	2
	Итого	24

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

п/№	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		6
1	2	3
1.	Предмет биотехнологии. Цели и задачи биотехнологии. История развития биотехнологии.	4
2.	Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.	4
3.	Совершенствование биообъектов. Совершенствование биообъектов традиционными методами, методом клеточной инженерии и методом генной инженерии.	4
4.	Геномика, протеомика и бионика. Их значение для поиска новых лекарственных средств.	4
5.	Инженерная энзимология. Методы иммобилизации ферментов. Носители. Иммобилизация клеток микроорганизмов и растений.	4
6.	Биотехнология белковых лекарственных веществ. Получение гормональных ЛС на основе методов генной инженерии.	4
7.	Ферментные препараты и иммобилизация ферментов.	4
8.	Моноклональные антитела в диагностике и лечении различных заболеваний.	4
9.	Получение антибиотиков. Разработка новых биотехнологий и усовершенствование антибиотиков.	4
10.	Производство вакцин.	4
11.	Основы иммуноферментного анализа.	4
12.	Перспективы развития биотехнологии в медицине XXI века.	4
	Итого	48

### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.7. Самостоятельная работа

#### 3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	<p><i>Общая биотехнология.</i>            Введение в современную биотехнологию.            Основные термины и понятия.            Биотехнология и фундаментальные дисциплины.            Биообъекты как средства производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов.            Совершенствование биообъектов.            Традиционные методы селекции. Клеточная инженерия. Генетическая инженерия.            Иммунизация ферментов и клеток.            Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических производствах.            Биотехнология и проблемы экологии, окружающей среды.  <i>Частная биотехнология.</i>            Биотехнология белковых лекарственных веществ. Инсулин. Интерфероны.            Интерлейкины. Гормон роста человека.            Производство стероидных гормонов.            Производство ферментных препаратов.            Антибиотики как биотехнологические продукты.            Иммунобиотехнология. Вакцины.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение аудиторной контрольной работы;</li> <li>- выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя;</li> <li>- отработка практических навыков, решение практических заданий;</li> <li>- разбор ситуаций;</li> <li>- изучение нормативных и иных материалов;</li> <li>- использование справочной литературы;</li> <li>- чтение и анализ текстов (нормативных актов, учебной литературы и т.п.)</li> <li>- иные формы, предусмотренные рабочей программой дисциплины</li> </ul>	72
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				72

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

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	<p><i>Общая биотехнология.</i>            Введение в современную биотехнологию. Основные термины и понятия. Биотехнология и фундаментальные дисциплины.            Биообъекты как средства производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов.            Совершенствование биообъектов.            Традиционные методы селекции.            Клеточная инженерия.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- подготовка к лекциям;</li> <li>- выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации)</li> <li>- выполнение внеаудиторной контрольной работы;</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- аннотирование, рецензирование текста;</li> </ul>	36

	<p>Генетическая инженерия. Иммобилизация ферментов и клеток. Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических производствах. Биотехнология и проблемы экологии, окружающей среды. <i>Частная биотехнология.</i> Биотехнология белковых лекарственных веществ. Инсулин. Интерфероны. Интерлейкины. Гормон роста человека. Производство стероидных гормонов. Производство ферментных препаратов. Антибиотики как биотехнологические продукты. Имунобиотехнология. Вакцины.</p>	<p>- работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям); - подготовка и написание рефератов, курсовых работ, выпускной квалификационной работы; - подготовка к участию в научно-практических конференциях; - оформление мультимедийных презентаций учебных разделов; - иные формы.</p>	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			36

### 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

#### Семестр № 6

1. Биотехнология как наука и сфера производства. Краткая история развития. Биотехнология и фундаментальные дисциплины.
2. Современная биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса.
3. Биотехнология и медицина. Получение биотехнологическими методами лекарственных, профилактических и диагностических препаратов.
4. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Классификация и номенклатура биообъектов.
5. Макробиообъекты животного происхождения. Основные группы получаемых биологически активных веществ.
6. Биообъекты - культуры растительных и животных клеток и тканей. Основные группы получаемых биологически активных веществ.
7. Биообъекты - микроорганизмы. Эукариоты. Прокариоты. Вирусы. Основные группы получаемых биологически активных веществ.
8. Биообъекты – макромолекулы с ферментативной активностью.
9. Пути и методы, используемые при получении более продуктивных биообъектов и биообъектов с другими качествами, повышающими возможность их использования в промышленном производстве.
10. Совершенствование биообъектов методами мутагенеза и селекции.
11. Инсулин. Источники получения. Видовая специфичность. Примеси.
12. Рекомбинантный инсулин человека. Конструирование плазмид. Выбор штамма микроорганизма.
13. Методы выделения и очистки. Сборка цепей. Ферментативный гидролиз проинсулина. Альтернативный метод получения рекомбинантного инсулина.
14. Интерферон (интерфероны). Классификация. Видоспецифичность. Ограничение возможности получения  $\alpha$ -интерферонов из лейкоцитов и  $\gamma$ -интерферонов из Т-лимфоцитов.

15. Методы культивирования  $\beta$ -интерферона при культивировании фибробластов. Индукторы интерферонов. Их природа. Механизм индукции. Промышленное производство интерферонов на основе природных источников.
16. Синтез различных классов интерферона человека в генетически сконструированных клетках микроорганизмов. Проблемы стандартизации.
17. Интерлейкины. Механизм биологической активности. Перспективы практического применения. Методы получения.
18. Получение продуцентов интерлейкинов методами генетической инженерии. Перспективы биотехнологического производства.
19. Гормон роста человека (соматотропин). Механизм биологической активности и перспективы применения в медицинской практике. Микробиологический синтез.
20. Пептидные факторы роста и их рецепторы. Терапевтическое значение. Промышленное производство.

#### 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:

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

ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	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
	Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формальнологических	Не умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формальнологических	Хорошо умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формальнологических противоречий в анализируемой

	<p>ет оценку адекватности и информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.</p>	<p>противоречий анализируемой информации.</p>	<p>в информации.</p>
	<p>Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.</p>	<p>Не владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации</p>	<p>Хорошо владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной</p>
<p>ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)</p>	<p>Знает способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).</p>	<p>Не знает способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биообъектов.</p>	<p>Хорошо знает способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биообъектов.</p>

	Владеет способами проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	Не умеет использовать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биообъектов.	Хорошо умеет использовать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биообъектов.
	Умеет использовать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	Не владеет способами проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биообъектов.	Хорошо владеет способами проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биообъектов.

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. Знать 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.	БИОТЕХНОЛОГИЯ ЭТО: а) совокупность научных отраслей, использующих успехи биологических дисциплин для технических целей б) комплекс знаний о жизни и совокупность научных дисциплин, изучающих жизнь в) биологическая дисциплина, изучающая микроорганизмы – их систематику, морфологию,

		физиологию, биохимию г) направление научно-технического прогресса, использующее биопроцессы и объекты для целенаправленного воздействия на человека, животных и окружающую среду
УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формальнологических противоречий в анализируемой информации.	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формальнологических противоречий в анализируемой информации.	ИЗМЕРЕНИЕ, В КОТОРОМ МОЖЕТ РАССМАТРИВАТЬСЯ СОВРЕМЕННАЯ BIOTEХНОЛОГИЯ: а) техническое б) молекулярное в) традиционное г) генно-инженерное
УК-1.3. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.	Владет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.	ТРАДИЦИОННЫЙ МЕТОД СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИООБЪЕКТОВ: а) генетическая инженерия б) бионика в) клеточная инженерия г) мутагенез
ОПК-1.1. Знает способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	Знает способы и методики проведения экспериментальной работы с биообъектами с учетом безопасности	ОСНОВОЙ BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ ЯВЛЯЕТСЯ: а) культивирование растений б) культивирование микроорганизмов в) культивирование клеток животных и растений г) культивирование водорослей
ОПК-1.2. Владет способами проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	Умеет проводить экспериментальную работу с биообъектами с учетом безопасности; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований.	ВОЗНИКНОВЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ BIOTEХНОЛОГИИ КАК НАУЧНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ СТАЛО ВОЗМОЖНЫМ ПОСЛЕ: а) создания концепции гена б) полного секвенирования ДНК у ряда организмов в) создания методов культивирования микроорганизмов

		г) дифференциации микроорганизмов
ОПК-1.3. Умеет использовать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	Владеет способами проведения экспериментальной работы с биообъектами с учетом безопасности; математическими методами обработки результатов биологических исследований.	БИООБЪЕКТ, НЕ ИСПОЛЬЗУЮЩИЙСЯ В BIOTEХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ: а) бактерии б) низшие грибы в) культуры клеток г) плазмиды

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

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

##### Основная литература

№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Биотехнология [Электронный ресурс] <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454367.htm">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454367.htm</a> 1	Колодязная В. А.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020	Неограниченный доступ	

##### Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Фармацевтическая биотехнология [Электронный ресурс] <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424995.htm">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424995.htm</a> 1	Орехов С. Н.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013	Неограниченный доступ	
2	Фармацевтическая биотехнология [Электронный ресурс] <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424995.htm">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424995.htm</a> 1	Орехов С. Н.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015	Неограниченный доступ	
3	Биотехнология [Электронный	Песцов Г. В., Жуков Н. Н.	М.: ГЭОТАР-	Неограниченный доступ	



	ресурс] <a href="https://e.lanbook.com/book/213473">https://e.lanbook.com/book/213473</a>		Медиа, 2021	
4	Молекулярная биотехнология [Электронный ресурс] <a href="https://e.lanbook.com/book/162314">https://e.lanbook.com/book/162314</a>	Саткеева А. Б., Сидорова К. А.	Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020	Неограниченный доступ
5	Практикум по медицинским биотехнологиям с основами молекулярной биологии [Электронный ресурс] <a href="https://www.books-up.ru/ru/book/praktikum-po-medicinskim-biotechnologiyam-s-osnovami-molekulyarnoj-biologii-5091045/">https://www.books-up.ru/ru/book/praktikum-po-medicinskim-biotechnologiyam-s-osnovami-molekulyarnoj-biologii-5091045/</a>	Серебров В. Ю., Кайгородова Е. В., Юнусова Н. В.	Томск : Издательств во СибГМУ, 2017.	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 профессионально	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)

	о образования), подвида дополнительного образования		
1	2	3	4
1	Высшее, специалитет, 06.05.01 Биоинформатика и биоинженерия	Учебная аудитория № 220 (лекционный зал) с возможностью подключения к сети «Интернет», оборудованная оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения  Учебная комната № 122 для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  Учебная лаборатория - комната для обслуживания учебного процесса	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. 450010, Республика Башкортостан, г. Уфа, Ленинский р-н, ул. Летчиков, № 2. Кафедра фармацевтической технологии с курсом биотехнологии.

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

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

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

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов <b>Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition</b> Enterprise	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры 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 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 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	Учебный портал (в	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на

	обучения Русский Moodle ЗКЛ	составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)			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) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English	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 Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English		11	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии – 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1 шт.
16.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13		5	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра нормальной

Russian/13 English				физиологи – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
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	
Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)</b>	50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер	