




При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Новейшие методы изыскания антибиотиков» в основу положены:

- 1) ФГОС ВО 3 по направлению подготовки 06.04.01 - Биология, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от «11» августа 2020 г., №934;
- 2) Учебный план по специальности (направлению подготовки) 06.04.01 – Биология (направление Медицинская биотехнология), утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «30» 05 2024 г., протокол № 5

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фармацевтической технологии и биотехнологии от «08» 04 2024 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ Ю.В. Шикова

*подпись*

ФИО

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена Учебно-методическим советом Центра инновационных образовательных программ от «24» 04 2024, протокол № 2.

Председатель Учебно-методического совета  
Центра инновационных образовательных программ



Т.Н. Титова

**Разработчики:**

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

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

Петрова В.В. к.фарм.н., доцент кафедры фармацевтической технологии и 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.....	6
2.1. Типы задач профессиональной деятельности.....	6
2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции.....	6
Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций: .6	
3. Содержание рабочей программы.....	9
3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы.....	9
3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины.....	9
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	10
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b> 10
3.5 Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.6. Лабораторный практикум.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b> 11
3.7. Самостоятельная работа.....	11
3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА).....	11
3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА).....	12
4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля).....	15
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.....	15
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. ....	18
5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля).....	20
5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля).....	20
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля).....	22
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля).....	22
6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля).....	22
6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы.....	23
6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства.....	24



## 1. Пояснительная записка

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

Дисциплина «Новейшие методы изыскания антибиотиков» относится к вариативной части, дисциплина по выбору.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель изучения дисциплины: овладение знаниями, умениями и компетенциями в области общей и специальной биотехнологии антибиотиков, 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, 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 – 6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Проводит самоанализ и самооценку, определяет направления повышения личной эффективности в профессиональной деятельности.	Знает морфологические характеристики продуцентов антибиотиков (строение клетки, тип питания) и их определение
	УК-6.2. Выстраивает индивидуальную образовательную траекторию развития; планирует свою профессионально-образовательную деятельность; критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных	Умеет применять основные принципы и методики осваиваемых методов изыскания новых продуцентов антибиотиков

	задач; применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания.	
	УК-6.3. Владеет навыками эффективного целеполагания; приемами саморегуляции, регуляции поведения в сложных, стрессовых ситуациях.	Владеет методами проведения лабораторных исследований с использованием комплекса мероприятий изыскания новых продуцентов антибиотиков для внедрения производство биотехнологических продуктов
ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ОПК-2.1. Знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин, определяющих направленность магистратуры.	Знает морфологические характеристики продуцентов, используемых в биотехнологических производствах (строение клетки, тип питания) и их определение
	ОПК-2.2. Умеет выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания.	Умеет применять основные принципы и методики осваиваемых методов совершенствования и культивирования продуцентов
	ОПК-2.3. Владеет опытом обобщения, анализа и	Владеет методами проведения лабораторных исследований с

	творческого использования в профессиональной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	использованием комплекса мероприятий по внедрению в производство биотехнологических продуктов новых штаммов микроорганизмов-продуцентов (методы клеточной и генной инженерии)
ПК-4. Способен генерировать новые идеи и методические решения.	ПК-4.1. Знает основные группы биообъектов.	Знает основные характеристики биопродуктивности популяций и сообществ, физико-химические методы анализа и особенности моделирования биологических объектов.
	ПК-4.2. Умеет выделять и оценивать группы биообъектов.	Умеет проводить сравнительный анализ различных продуцентов антибиотиков.
	ПК 4.3. Владеет навыками классификации биообъектов по использованию в биотехнологии.	Владеет навыками методами проведения стандартных испытаний по определению свойств различных продуцентов антибиотиков.

## 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)	Номер индикатора компетенции	Индекс трудовой функции и ее	Перечень практических навыков по	Оценочные средства
-----	---	------------------------------	------------------------------	----------------------------------	--------------------



	и ее содержание	(или его части) и его содержание	содержание	овладению компетенцией	
1	2	3	4	5	6
1.	УК – 6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Проводит самоанализ и самооценку, определяет направления повышения личной эффективности в профессиональной деятельности. УК-6.2. Выстраивает индивидуальную образовательную траекторию развития; планирует свою профессионально-образовательную деятельность; критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач; применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания. УК-6.3. Владеет навыками эффективного целеполагания; приемами саморегуляции, регуляции поведения в сложных, стрессовых ситуациях.	-	поиск, способы и методики проведения работы с новыми продуцентами антибиотиков	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи
2.	ОПК-2. Способен	ОПК-2.1. Знает основы	-	разработка и внедрение	контрольная работа,

	<p>творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.</p>	<p>фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин, определяющих направленность магистратуры; ОПК-2.2. Умеет выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания; ОПК-2.3. Владеет опытом обобщения, анализа и творческого использования в профессиональной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.</p>		<p>мероприятий по повышению безопасности продукции биотехнологического производства на основе системы качества с учетом новых продуцентов антибиотиков</p>	<p>собеседование, тестирование, ситуационные задачи</p>
3.	<p>ПК-4. Способен генерировать новые идеи и методические решения.</p>	<p>ПК-4.1. Знает основные группы биообъектов. ПК-4.2. Умеет выделять и оценивать группы биообъектов. ПК 4.3. Владеет</p>	-	<p>использование современных методов постановки и проведения биохимического эксперимента.</p>	<p>собеседование, тестирование, ситуационные задачи</p>



		навыками классификации биообъектов по использованию в биотехнологии.			
--	--	--	--	--	--

### 3. Содержание рабочей программы

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		№ 3
		часов
1	2	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	36/1,00	36
Лекции (Л)	12/0,33	12
Практическая работа (ПР)	24/0,67	24
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	36/1,00	36
Подготовка к занятиям (ПЗ)	12/0,33	12
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	12/0,33	12
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	12/0,33	12
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	3
	экзамен (Э)	-
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	72
	ЗЕТ	2

#### 3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных 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-5 ОПК-2 ПК-4	Антибиотики как биотехнологические продукты.	<p>Антибиотики как биотехнологические продукты.</p> <p>Продуценты антибиотиков.</p> <p>Мишени для создания новых антимикробных препаратов.</p> <p>Резистентность к антибиотикам.</p> <p>Биосинтез антибиотиков. Получение антибиотиков и определение метаболитов.</p> <p>Подходы к совершенствованию продуцентов. Модификация молекул.</p> <p><b>Модуль № 1 по темам:</b> Антибиотики как биотехнологические продукты.</p> <p>Продуценты антибиотиков.</p> <p>Мишени для создания новых антимикробных препаратов.</p> <p>Резистентность к антибиотикам.</p> <p>Биосинтез антибиотиков. Получение антибиотиков и определение</p>

			<p>метаболитов.</p> <p>Подходы к совершенствованию продуцентов. Модификация молекул.</p>
2	УК-5 ОПК-2 ПК-4	Системная биотехнология при скрининге антибиотиков.	<p>Скрининг продуцентов антибиотиков.</p> <p>Роль системной биотехнологии при скрининге антибиотиков.</p> <p>Современные подходы поиска новых активных молекул с антибактериальными свойствами.</p> <p>Этапы скрининга от активной молекулы до кандидата в лекарственные средства.</p> <p>Валидация методов при скрининге новых антибиотиков.</p> <p><b>Модуль № 2 по темам:</b> Скрининг продуцентов антибиотиков.</p> <p>Роль системной биотехнологии при скрининге антибиотиков.</p> <p>Современные подходы поиска новых активных молекул с антибактериальными свойствами.</p> <p>Этапы скрининга от активной молекулы до кандидата в лекарственные средства.</p> <p>Валидация методов при скрининге новых антибиотиков.</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 студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	Антибиотики как биотехнологические продукты.	6	-	9	18	36	Тестовые задания, собеседование, ситуационные задачи, реферативные сообщения (1-3)
2.	3	Системная биотехнология при скрининге антибиотиков.	6	-	15	18	36	Тестовые задания, собеседование, ситуационные задачи, реферативные сообщения (4-8)
		<b>ИТОГО:</b>	12	-	24	36	72	

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

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		3

1	2	3
1.	Антибиотики как биотехнологические продукты. Продуценты антибиотиков.	2
2.	Мишени для создания новых антимикробных препаратов. Резистентность к антибиотикам. Биосинтез антибиотиков.	2
3.	Получение антибиотиков и определение метаболитов. Подходы к совершенствованию продуцентов. Модификация молекул.	2
4.	Скрининг продуцентов антибиотиков. Роль системной биотехнологии при скрининге антибиотиков.	2
5.	Современные подходы поиска новых активных молекул с антибактериальными свойствами. Этапы скрининга от активной молекулы до кандидата в лекарственные средства.	2
6.	Валидация методов при скрининге новых антибиотиков. Перспективы развития производства антибиотиков.	2
	Итого	12

### 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 базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам
		3
1	2	3
1.	Антибиотики как биотехнологические продукты. Продуценты антибиотиков.	3
2.	Мишени для создания новых антимикробных препаратов. Резистентность к антибиотикам. Биосинтез антибиотиков. Получение антибиотиков и определение метаболитов. Подходы к совершенствованию продуцентов. Модификация молекул.	3
3.	<b>Модуль № 1 по темам:</b> Антибиотики как биотехнологические продукты.	3
4.	Скрининг продуцентов антибиотиков. Роль системной биотехнологии при скрининге антибиотиков.	3
5.	Современные подходы поиска новых активных молекул с антибактериальными свойствами. Этапы скрининга от активной молекулы до кандидата в лекарственные средства.	3
6.	Валидация методов при скрининге новых антибиотиков.	3
7.	<b>Модуль № 2 по темам:</b> Скрининг продуцентов антибиотиков.	3
8.	Зачет	3
	Итого	24

### 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		<i>Понятие об антибиотиках, их применение и классификация. Микроорганизмы продуценты антибиотиков.</i>	- выполнение аудиторной контрольной работы;	36



	3	<p>Понятие об антибиотиках. История изучения и производства антибиотиков. Определение. Классификация антибиотиков.</p> <p>Образование антибиотиков в природе и их биологическая роль. Образование антибиотиков в природе и их биологическая роль.</p> <p>Применение в медицине. Побочные действия антибиотиков. Проблема антибиотикорезистентности.</p> <p>Антибиотики, образуемые собственно бактериями.</p> <p>Антибиотики, образуемые актиномицетами.</p> <p>Антибиотики, образуемые грибами.</p> <p><i>Технология получения и контроль качества антибиотиков.</i></p> <p>Условия культивирования микроорганизмов и их антибиотическая активность.</p> <p>Общая технологическая схема производства антибиотиков.</p> <p>Аппаратурно-технологическое оформление процесса биосинтеза антибиотиков.</p> <p>Основные условия развития продуцентов в биореакторе. Выделение и химическая очистка антибиотиков.</p> <p>Получение полусинтетических антибиотиков. Контроль качества готового продукта (антибиотиков). Системы GLP и GMP в связи с качеством лекарственного препарата.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя;</li> <li>- отработка практических навыков,</li> <li>- 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>	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				36

### 3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	<p><i>Антибиотики как биотехнологические продукты.</i></p> <p>Антибиотики как биотехнологические продукты.</p> <p>Продуценты антибиотиков.</p> <p>Мишени для создания новых антимикробных препаратов.</p> <p>Резистентность к антибиотикам.</p> <p>Биосинтез антибиотиков.</p> <p>Получение антибиотиков и определение метаболитов.</p> <p>Подходы к совершенствованию продуцентов. Модификация</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> <li>- работа с электронными</li> </ul>	36

	<p>молекул.          Модуль № 1 по темам:          Антибиотики как биотехнологические продукты.  <i>Системная биотехнология при скрининге антибиотиков.</i>          Скрининг продуцентов антибиотиков.          Роль системной биотехнологии при скрининге антибиотиков.          Современные подходы поиска новых активных молекул с антибактериальными свойствами.          Этапы скрининга от активной молекулы до кандидата в лекарственные средства.          Валидация методов при скрининге новых антибиотиков.          Модуль № 2 по темам: Скрининг продуцентов антибиотиков.</p>	<p>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>			<b>36</b>

Примерная тематика контрольных вопросов

### Семестр №3

1. Основные этапы развития учения об антибиотиках.
2. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитии науки об антибиотиках
3. Формы микробного антагонизма
4. Основные принципы классификации антибиотиков. Привести примеры по каждой классификации.
5. Единицы биологической активности антибиотиков.
6. Антибиотическая продуктивность микроорганизмов
7. Образование антибиотических веществ в природе.
8. Биологическая роль антибиотиков в природе.
9. Условия необходимые для образования микроорганизмами антибиотических веществ.
10. Характеристика питательных сред для культивирования микроорганизмов и их роль в образовании антибиотиков
11. Роль источников углерода, азота и других компонентов сред в образовании антибиотиков.
12. Микроэлементы и их роль в образовании антибиотиков
13. Влияние физических и физико-химических факторов на процесс образования антибиотиков.
14. Роль совместного культивирования микроорганизмов в процессе биосинтеза антибиотиков
15. Образование антибиотиков иммобилизованными клетками микроорганизмов
16. Двухфазный характер развития микроорганизмов и процесс биосинтеза антибиотиков
17. Значение антибиотиков в жизнедеятельности собственных продуцентов
18. Методы изучения влияния антибиотика на собственный продуцент
19. Основные механизмы защиты продуцента от действия собственных антибиотиков
20. Характеристика основных методов выделения продуцентов антибиотиков из природных условий



21. Специфические методы идентификации микроорганизмов – продуцентов антибиотиков.  
Идентификация самих антибиотиков
22. Основные методы выделения и очистки антибиотиков
23. Принципы разработки лабораторного регламента
24. Основные пути повышения способности микроорганизмов к образованию антибиотиков
25. Назвать методы сохранения микроорганизмов – продуцентов антибиотиков в активном состоянии
26. Указать основные методы определения антибиотической активности микроорганизмов при культивировании их на твердых и в жидких питательных средах
27. Дать характеристику основных биологических, химических, физико-химических и иммунохимических методов количественного определения антибиотиков
28. Указать принципы современных методов оценки антибиотикочувствительности.
29. Постановка, проведение и оценка антибиотикочувствительности у микроорганизмов методом серийных разведений в агаре
30. Постановка, проведение и оценка антибиотикочувствительности у микроорганизмов методом серийных разведений в бульоне
31. Постановка, проведение и оценка антибиотикочувствительности у микроорганизмов диско-диффузным методом
32. Постановка, проведение и оценка антибиотикочувствительности у микроорганизмов с помощью E-тестов
33. Постановка, проведение и оценка антибиотикочувствительности у микроорганизмов методом пограничных концентраций
34. Дать общую характеристику  $\beta$ -лактамам антибиотикам, указать семейство антибиотических веществ, строение ядра молекулы пенициллина
35. Пенициллин, история его открытия, условия образования, свойства и применения
36. Полусинтетические пенициллины, принципы их получения и свойства
37. Указать какие имеются ферменты, инактивирующие молекулу пенициллина
38. Описать механизм биосинтеза молекулы пенициллина
39. Дать характеристику цефалоспоринов, указать строение ядра молекулы цефалоспоринов, механизм их биосинтеза
40. Охарактеризовать четыре поколения полусинтетических цефалоспоринов
41.  $\beta$ -лактамы антибиотики – пены механизм их биологического действия
42.  $\beta$ -лактамы антибиотики – монобактамы механизм их биологического действия
43. Грамицидин С, условия образования, свойства и применения
44. Дать характеристику полимиксинов, условия их образования
45. Бацитрацины, условия их образования и свойства
46. Характеристика низинов и их практическое применение
47. Антибиотики цианобактерий
48. Указать основные пути синтеза бактериями D-аминокислот, входящих в состав полипептидных антибиотиков
49. Дать характеристику аминогликозидным антибиотикам
50. Стрептомицин – представитель аминогликозидов, условия образования, свойства и область применения
51. Неомицины – представители 2-ой группы аминогликозидов, условия образования, свойства и область применения
52. Канамицины и другие представители 3-ой группы аминогликозидов, условия образования, свойства и область применения
53. Тетрациклиновые антибиотики, условия биосинтеза, свойства и область применения
54. Диметилпроизводные и полусинтетические соединения тетрациклиновых антибиотиков.



- 55. Дать характеристику группе полиеновых антибиотиков и ее основных представителей – нистатин, амфотерицин В.
- 56. Гризеофульвин противогрибковый антибиотик.
- 57. Трихотецин условия образования, свойства и область применения
- 58. Циклоспорины условия образования, свойства и область применения
- 59. Направленный биосинтез антибиотиков
- 60. Антибиотические вещества высших растений
- 61. Антибиотики животного происхождения
- 62. Дать оценку общих принципов действия антибиотиков на клетку микроорганизмов
- 63. Пути проникновения антибиотиков через внешнюю мембрану грамотрицательных бактерий
- 64. Дать характеристику основным механизмам биологического действия антибиотиков
- 65. Механизм подавления антибиотиками синтеза клеточной стенки бактерий и грибов
- 66. Механизм нарушения функции мембран. антибиотики-ионофоры
- 67. Механизм подавления синтеза белка и нуклеиновых кислот
- 68. Антибиотики – ингибиторы синтеза пуринов, пиримидинов энергетического метаболизма, окислительного фосфорилирования. Антибиотики иммунодепрессанты
- 69. Указать основные причины возникновения устойчивости микроорганизмов к действию антибиотиков
- 70. Указать научно-практические направления, сдерживающие возникновение резистентных форм микроорганизмов
- 71. Основные этапы промышленного получения антибиотиков
- 72. Применение антибиотиков в растениеводстве
- 73. Применение антибиотиков в животноводстве
- 74. Применение антибиотиков в пищевой и консервной промышленности
- 75. Основные факторы отрицательного воздействия антибиотиков на окружающую среду.

#### 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 – 6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки.

ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.

ПК-4. Способен генерировать новые идеи и методические решения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
УК – 6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной	Проводит самоанализ и самооценку, определяет направления	Не знает самоанализ и самооценку, не определяет направления повышения личной эффективности в профессиональной	Хорошо знает самоанализ и самооценку, определяет направления повышения личной эффективности в профессиональной деятельности

деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки.	повышения личной эффективности в профессиональной деятельности	деятельности.	
	Выстраивает индивидуальную образовательную траекторию развития; планирует свою профессионально-образовательную деятельность; критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач; применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания.	Не умеет выстраивать индивидуальную образовательную траекторию развития; планирует свою профессионально-образовательную деятельность; критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач; применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания.	Хорошо умеет выстраивать индивидуальную образовательную траекторию развития; планирует свою профессионально-образовательную деятельность; критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач; применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания.
	Владеет навыками эффективного целеполагания; приемами саморегуляции	Не владеет навыками эффективного целеполагания; приемами саморегуляции, регуляции поведения в сложных, стрессовых ситуациях.	Хорошо владеет навыками эффективного целеполагания; приемами саморегуляции, регуляции поведения в сложных, стрессовых ситуациях.



	ии, регуляции поведения в сложных, стрессовых ситуациях		
ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональ ной деятельности знания фундаментальн ых и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленност ь программы магистратуры	Знает основы фундamenta льных и прикладных разделов биологическ их дисциплин, определяющ их направленно сть магистратур ы.	Не знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин, определяющих направленность магистратуры	Хорошо знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин, определяющих направленность магистратуры
	Умеет выявлять перспективн ые проблемы и формулиров ать принципы решения актуальных научно- исследовате льских задач на основе использован ия комплексно й информации , в том числе на стыке областей знания.	Не умеет выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы решения актуальных научно- исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания.	Хорошо выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы решения актуальных научно- исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания.
	Владеет опытом обобщения, анализа и творческого использован ия в	Не владеет опытом обобщения, анализа и творческого использования в профессиональной деятельности знаний фундаментальных и	Хорошо владеет опытом обобщения, анализа и творческого использования в профессиональной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов



	профессиональной деятельности и знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.	прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.	дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.
ПК-4. Способен генерировать новые идеи и методические решения	ПК-4.1. Знает основные группы биообъектов	Не знает основные группы биообъектов	Хорошо знает основные группы биообъектов
	ПК-4.2. Умеет выделять и оценивать группы биообъектов	Не умеет выделять и оценивать группы биообъектов	Хорошо умеет выделять и оценивать группы биообъектов
	ПК 4.3. Владеет навыками классификации биообъектов по использованию в биотехнологии	Не владеет навыками классификации биообъектов по использованию в биотехнологии	Хорошо владеет навыками классификации биообъектов по использованию в биотехнологии

**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.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства Тесты (Т)</b>
УК-6.1. Проводит самоанализ и самооценку,	Проводит самоанализ и самооценку, определяет	БИОСИНТЕЗ АНТИБИОТИКОВ НАЧИНАЕТСЯ И

определяет направления повышения личной эффективности в профессиональной деятельности.	направления повышения личной эффективности в профессиональной деятельности.	УСИЛИВАЕТСЯ РАНЬШЕ НА СРЕДАХ: а) богатых источниками азота б) богатых источниками углерода в) богатых источниками фосфора г) бедных питательными веществами д) богатых витаминами
УК-6.2. Выстраивает индивидуальную образовательную траекторию развития; планирует свою профессионально-образовательную деятельность; критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач; применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания.	Выстраивает индивидуальную образовательную траекторию развития; планирует свою профессионально-образовательную деятельность; критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач; применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания.	ТРАДИЦИОННЫЙ МЕТОД СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИООБЪЕКТОВ: а) генетическая инженерия б) бионика в) клеточная инженерия г) мутагенез
УК-6.3. Владеет навыками эффективного целеполагания; приемами саморегуляции, регуляции поведения в сложных, стрессовых ситуациях.	Владеет навыками эффективного целеполагания; приемами саморегуляции, регуляции поведения в сложных, стрессовых ситуациях.	НА ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ МИКРООРГАНИЗМОВ МАЛО, ПОТОМУ ЧТО: а) действует много неблагоприятных факторов б) сдувает ветром в) смывает водой
ОПК-2.1. Знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин, определяющих направленность магистратуры;	Знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин, определяющих направленность магистратуры;	ОСНОВОЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ ЯВЛЯЕТСЯ: а) культивирование растений б) культивирование микроорганизмов в) культивирование клеток животных и растений г) культивирование водорослей
ОПК-2.2. Умеет выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации,	Умеет выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей	ПРЕДШЕСТВЕННИК ПЕНИЦИЛЛИНА, РЕЗКО ПОВЫСИВШИЙ ЕГО ВЫХОД ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В СРЕДУ: а) бета-диметилцистеин б) валин в) фенилуксусная кислота г) метанол



в том числе на стыке областей знания.	знания.	д) уксусная кислота
ОПК-2.3. Владеет опытом обобщения, анализа и творческого использования в профессиональной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.	Владеет опытом обобщения, анализа и творческого использования в профессиональной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.	ПРЕДШЕСТВЕННИК ПРИ БИОСИНТЕЗЕ ПЕНИЦИЛЛИНА ДОБАВЛЯЮТ: а) в начале ферментации б) на вторые-третьи сутки после начала ферментации в) каждые сутки в течении 5-суточного процесса г) перед началом осаждения готового продукта д) в питательную среду в процессе ее приготовления
ПК-4.1. Знает основные группы биообъектов.	Знает основные группы биообъектов.	К ПЛЕСНЕВЫМ ГРИБАМ, ПРОДУЦИРУЮЩИМ АНТИБИОТИКИ ОТНОСЯТСЯ: а) <i>Escherichia coli</i> б) <i>Bacillus subtilis</i> в) <i>Penicillium chrysogenum</i> г) <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
ПК-4.2. Умеет выделять и оценивать группы биообъектов.	Умеет выделять и оценивать группы биообъектов.	АКТИНОМИЦЕТЫ – ПРОДУЦЕНТЫ АНТИБИОТИКОВ: а) одноклеточные прокариоты б) одноклеточные эукариоты в) многоклеточные прокариоты г) многоклеточные эукариоты
ПК 4.3. Владеет навыками классификации биообъектов по использованию в биотехнологии.	Владеет навыками классификации биообъектов по использованию в биотехнологии.	БИОСИНТЕЗ АНТИБИОТИКОВ НАЧИНАЕТСЯ И УСИЛИВАЕТСЯ РАНЬШЕ НА СРЕДАХ: а) богатых источниками азота б) богатых источниками углерода в) богатых источниками фосфора г) бедных питательными веществами д) богатых витаминами

## 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> ↓	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> ↓	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> ↓	Орехов С. Н.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015	Неограниченный доступ	
3	Биотехнология [Электронный ресурс] <a href="https://e.lanbook.com/book/213473">https://e.lanbook.com/book/213473</a>	Песцов Г. В., Жуков Н. Н.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021	Неограниченный доступ	
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]	Серебров В. Ю., Кайгородова Е. В., Юнусова Н. В.	Томск : Издательство во СибГМУ, 2017.	Неограниченный доступ	

<a href="https://www.books-up.ru/ru/book/praktikum-po-medicinskim-bioteknologiyam-s-osnovami-molekulyarnoj-biologii-5091045/">https://www.books-up.ru/ru/book/praktikum-po-medicinskim-bioteknologiyam-s-osnovami-molekulyarnoj-biologii-5091045/</a>			
---	--	--	--

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

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)

2. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)

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 Направление Медицинская биотехнология	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,	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. 450010, Республика Башкортостан, г. Уфа, Ленинский р-н, ул. Летчиков, № 2. Кафедра фармацевтической технологии с курсом биотехнологии.

	текущего контроля и промежуточной аттестации	
	Учебная лаборатория - комната для обслуживания учебного процесса	

## 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 Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVSE 1Y AcademicEdition Enterprise	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 Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	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 Dr.Web Desktop Security Suite 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 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – 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 МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	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 Mirapolis Virtual Room	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 3KL	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	Сервер Компания «Первый БИТ»
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	Сервер ООО «ВэбСофт»
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	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	Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения ООО «Софтлайн Трейд»
15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English		11	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 Russian/13 English		5	Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., ООО «Софтлайн Трейд»

					Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English	75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики	
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)	50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер	