

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 17:11:54
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)

Кафедра фармацевтической технологии и биотехнологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.И. Изосимова /В.Е. Изосимова

«24» *мая* 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОБИОТИКОВ, ПРЕБИОТИКОВ И БИОПОЛИМЕРОВ
ДЛЯ МЕДИЦИНЫ

Уровень образования

Высшее – *магистратура*

Направление подготовки

06.04.01 – Биология

Направленность (профиль) подготовки:

Медицинская биотехнология

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очно-заочная

Год начала подготовки: 2025

Уфа – 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 934;

2) Учебный план по направлению подготовки 06.04.01 – Биология, направленность подготовки Медицинская биотехнология, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «29» 04 2025 г., протокол № 4

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фармацевтической технологии и биотехнологии «20» 02 2025 г., протокол № 23.

Заведующий кафедрой 
подпись

Ю. В. Шикова
И.О. Фамилия

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС Центра инновационных образовательных программ «26» 03 2025, протокол № 7.

Председатель УМС

Центра инновационных образовательных программ 
подпись

Т.Н.Титова
И.О. Фамилия

Разработчики:

1. Шикова Юлия Витальевна, д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой, кафедра фармацевтической технологии и биотехнологии,
2. Кильдияров Фанис Хамидуллович. к.фарм.н., доцент, кафедра фармацевтической технологии и биотехнологии
3. Петрова Виктория Викторовна, к.фарм.н., доцент, кафедра 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	7
2.1. Типы задач профессиональной деятельности	7
2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции.....	8
Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций: 8	
3. Содержание рабочей программы.....	11
3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы.....	11
3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).....	
3.5 Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	
3.6. Лабораторный практикум.....	14
3.7. Самостоятельная работа	14
3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА).....	14
3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА).....	15
4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	17
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.	17
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.....	20
5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)	
5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	22
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля).....	23
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	23
6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля).....	23
6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	24
6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	26

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология пробиотиков, пребиотиков и биополимеров для медицины» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель изучения дисциплины: овладение знаниями, умениями и компетенциями в области общей и специальной биотехнологии пробиотиков, пребиотиков и биополимеров для медицины, 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 – 2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает требования, предъявляемые к проектной работе; методы представления и описания результатов проектной деятельности; критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта.	<i>Знать</i> порядок проектирования производства пробиотиков, пребиотиков, биополимеров и порядок представления, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта (классификация объектов производства, Проектирование ТП для каждой классифицированной группы)
	УК-2.2. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; организывает и координирует работу участников проекта; представляет результаты проекта в различных формах.	<i>Уметь</i> формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения (технологическая схема производства пробиотиков, пребиотиков, биополимеров) и представляет результаты проекта

	УК-2.3. Владеет навыками осуществления деятельности по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла.	<i>Владеть</i> навыками осуществления деятельности по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла (выбор продуцента, состава питательной среды, оборудования, технологии, контроль качества).
	ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ОПК-5.1. Знает теоретические основы создания и реализации новых технологий с использованием различных биологических объектов; методы контроля экологической безопасности с использованием живых объектов.
	ОПК-5.2. Умеет применять теоретические знания для создания новых технологий с использованием живых объектов.	<i>Знать</i> современные методы совершенствования биотехнологий БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, с учетом методов контроля экологической безопасности с использованием живых объектов
	ОПК-5.4. Владеет навыками контроля экологической безопасности новых технологий с использованием живых объектов.	<i>Уметь</i> применять знание свойств продуцентов БАВ для создания новых технологий (скрининг штаммов микроорганизмов - продуцентов БАВ, оптимизации расхода сырья, материалов при изготовлении БАВ)
		<i>Владеть</i> навыками по усовершенствованию технологий получения БАВ с учетом экологической безопасности новых технологий (методы

		мониторинга состояния окружающей среды).
ПК-5. Готовность использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры).	ПК-5.1. Знает основные нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ.	<i>Знать</i> методы организации и управления биотехнологической организацией (положение о разработке системы качества, надлежащих производственных практик)
	ПК-5.2. Умеет выделять и оценивать основные нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ.	<i>Уметь</i> разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов на основе оценки основных нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (проведение опытно-промышленной отработки технологии и масштабирования процессов биотехнологического производства с учетом мер производственной безопасности)
	ПК 5.3. Владеет навыками классификации основных нормативных	<i>Владеть</i> навыками подбора необходимых основных нормативных

	документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ.	документов для подготовки к проведению внутреннего аудита в организации биотехнологического производства
ПК-7. Способен осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов.	ПК-7.1. Знает современные достижения и научные проблемы выбранной темы аналитического обзора в сферах проектирования и контроля биотехнологических процессов.	<i>Знать</i> технологические основы инновационной деятельности в производстве БАВ
	ПК-7.2. Умеет составлять аналитические обзоры в сферах проектирования и контроля биотехнологических процессов проектирования и контроля биотехнологических процессов	<i>Уметь</i> составлять и оформлять заявку на закупку необходимого биотехнологического оборудования в соответствии с требованиями локальных нормативных актов
	ПК-7.3. Владеет навыками разработки практических рекомендаций в сферах проектирования и контроля биотехнологических процессов.	<i>Владеть</i> навыками составления технико-экономического обоснования по модернизации производства БАВ

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) и профессиональных (ПК) 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 – 2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-1.1. Знает методы и основные принципы критического анализа и оценки проблемных ситуаций на основе системного подхода. УК-1.2. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи внутри; осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации; определяет стратегию достижения поставленной цели. УК-1.3. Применяет навыки критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и определяет	-	мониторинг подготовительных биотехнологических операций (технологической предобработки сырья, условий ферментации и способов очистки, фасования продукции)	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи

		стратегию действий для достижения поставленной цели			
2.	ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ОПК-5.1. Знает теоретические основы создания и реализации новых технологий с использованием различных биологических объектов; методы контроля экологической безопасности с использованием живых объектов. ОПК-5.2. Умеет применять теоретические знания для создания новых технологий с использованием живых объектов. ОПК-5.4. Владеет навыками контроля экологической безопасности новых технологий с использованием живых объектов.	-	поиск, способы и методики проведения работы с биообъектами с учетом безопасности	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи
3.	ПК-5. Готовность использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических	ПК-5.1. Знает основные нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ. ПК-5.2. Умеет выделять и	-	подготовка к проведению внутреннего аудита в организации биотехнологического производства	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи

	биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры).	оценивать основные нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ. ПК 5.3. Владеет навыками классификации основных нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ.			
4.	ПК-7. Способен осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов.	ПК-7.1. Знает современные достижения и научные проблемы выбранной темы аналитического обзора в сферах проектирования и контроля биотехнологических процессов. ПК-7.2. Умеет составлять аналитические обзоры в сферах проектирования и контроля биотехнологических процессов проектирования и	-	разработка и внедрение мероприятий по повышению безопасности продукции биотехнологического производства на основе системы качества	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи

		контроля биотехнологических процессов ПК-7.3. Владеет навыками разработки практических рекомендаций в сферах проектирования и контроля биотехнологических процессов			
--	--	---	--	--	--

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
Контактная работа (всего), в том числе:		36/1	36
Лекции (Л)		12/0,33	12
Практические работы (ПР)		24/0,67	24
Семинары (С)		-	-
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Самостоятельная работа (СР), в том числе:		72/2,0	72
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		24/0,67	24
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК))</i>		24/0,67	24
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК))</i>		24/0,67	24
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3	3
	экзамен (Э)	-	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108/3	108
	ЗЕТ	3	3

3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4

1	УК-2 ОПК-5 ПК-5 ПК-7	Пробиотики как биотехнологические продукты.	Введение в биотехнологию эубиотиков. Понятие эубиотиков. Источники выделения пробиотиков. Симбиотические взаимоотношения пробиотиков и микрофлоры кишечника. Группы микроорганизмов-продуцентов пробиотиков. Критерии отбора штаммов. Активность пробиотических культур. Методы определения активности пробиотиков. Пробиотические лекарственные препараты. Основные этапы биотехнологического процесса получения. Модуль № 1 по темам: Биотехнология пробиотиков.
2	УК-2 ОПК-5 ПК-5 ПК-7	Пребиотики как биотехнологические продукты.	Пребиотики, общая характеристика, классификация. Группы микроорганизмов–продуцентов пребиотиков. Критерии отбора штаммов. Активность пребиотических культур. Методы определения активности. Основные принципы подбора питательных субстратов для культивирования продуцентов препаратов пребиотиков. Пребиотические лекарственные препараты. Основные этапы биотехнологического процесса получения. Модуль № 2 по темам: Биотехнология пребиотиков.
3	УК-2 ОПК-5 ПК-5 ПК-7	Биополимеры как биотехнологические продукты.	Биополимеры для медицины: природа и практическое использование. Основные продуценты биополимеров. Условия биосинтеза. Биотехнология биополимеров для направленного использования в медицине. Модуль № 3 по темам: Биотехнология биополимеров для медицины.

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

п/ №	№ семес тра	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	Пробиотики как биотехнологические продукты.	4	-	8	24	36	Тестовые задания, собеседование, ситуационные задачи, реферативные сообщения (1-3)
2.	3	Пребиотики как биотехнологические продукты.	4	-	8	24	36	Тестовые задания, собеседование, ситуационные задачи, реферативные сообщения (4-6)
3.	3	Биополимеры как биотехнологические продукты.	4	-	8	24	36	Тестовые задания, собеседование, ситуационные задачи, реферативные сообщения (7-9)
		ИТОГО:	12	-	24	72	108	

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.	Введение в биотехнологию эубиотиков. Понятие эубиотиков. Источники выделения пробиотиков. Симбиотические взаимоотношения пробиотиков и микрофлоры кишечника.	2
2.	Группы микроорганизмов-продуцентов пробиотиков. Критерии отбора штаммов. Активность пробиотических культур. Методы определения активности пробиотиков. Получение генно-инженерных штаммов-продуцентов пробиотиков.	2
3.	Пробиотические лекарственные препараты. Основные этапы биотехнологического процесса получения.	2
4.	Пребиотики, общая характеристика, классификация. Группы микроорганизмов-продуцентов пребиотиков. Критерии отбора штаммов. Активность пребиотических культур. Методы определения активности.	2
5.	Основные принципы подбора питательных субстратов для культивирования продуцентов препаратов пребиотиков. Пребиотические лекарственные препараты. Основные этапы биотехнологического процесса получения.	2
6.	Биополимеры для медицины: природа и практическое использование. Основные продуценты биополимеров. Условия биосинтеза. Биотехнология биополимеров для направленного использования в медицине.	2
	Итого	12

3.5. Название тем практических занятий 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
		7

1	2	3
1.	Введение в биотехнологию эубиотиков. Понятие эубиотиков. Источники выделения пробиотиков. Симбиотические взаимоотношения пробиотиков и микрофлоры кишечника.	3
2.	Группы микроорганизмов-продуцентов пробиотиков. Критерии отбора штаммов. Активность пробиотических культур. Методы определения активности пробиотиков. Пробиотические лекарственные препараты. Основные этапы биотехнологического процесса получения.	3
3.	Модуль № 1 по темам: Биотехнология пробиотиков.	2
4.	Пребиотики, общая характеристика, классификация. Группы микроорганизмов-продуцентов пребиотиков. Критерии отбора штаммов. Активность пребиотических культур. Методы определения активности.	3
5.	Основные принципы подбора питательных субстратов для культивирования продуцентов препаратов пребиотиков. Пребиотические лекарственные препараты. Основные этапы биотехнологического процесса получения.	3
6.	Модуль № 2 по темам: Биотехнология пребиотиков.	2
7.	Биополимеры для медицины: природа и практическое использование. Основные продуценты биополимеров. Условия биосинтеза.	3
8.	Биотехнология биополимеров для направленного использования в медицине.	3
9.	Модуль № 3 по темам: Биотехнология биополимеров для медицины.	2
	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	3	<i>Пробиотики как биотехнологические продукты.</i> Введение в биотехнологию эубиотиков. Понятие эубиотиков. Источники выделения пробиотиков. Симбиотические взаимоотношения пробиотиков и микрофлоры кишечника. Группы микроорганизмов-продуцентов пробиотиков. Критерии отбора штаммов. Активность пробиотических культур. Методы определения активности пробиотиков. Пробиотические лекарственные препараты. Основные этапы биотехнологического процесса получения. <i>Пребиотики как биотехнологические продукты.</i> Пребиотики, общая характеристика, классификация. Группы микроорганизмов-продуцентов пребиотиков. Критерии отбора штаммов. Активность пребиотических культур. Методы определения активности.	- выполнение аудиторной контрольной работы; - выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; - отработка практических навыков, - решение практических заданий; - разбор ситуаций; - изучение нормативных и иных материалов; - использование справочной литературы; - чтение и анализ текстов (нормативных актов, учебной литературы и т.п.) - иные формы,	24

		Основные принципы подбора питательных субстратов для культивирования продуцентов препаратов пребиотиков. Пребиотические лекарственные препараты. Основные этапы биотехнологического процесса получения. <i>Биополимеры как биотехнологические продукты.</i> Биополимеры для медицины: природа и практическое использование. Основные продуценты биополимеров. Условия биосинтеза. Биотехнология биополимеров для направленного использования в медицине.	предусмотренные рабочей программой дисциплины	
ИТОГО часов в семестре:				72

3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	<i>Пробиотики как биотехнологические продукты.</i> Введение в биотехнологию эубиотиков. Понятие эубиотиков. Источники выделения пробиотиков. Симбиотические взаимоотношения пробиотиков и микрофлоры кишечника. Группы микроорганизмов-продуцентов пробиотиков. Критерии отбора штаммов. Активность пробиотических культур. Методы определения активности пробиотиков. Пробиотические лекарственные препараты. Основные этапы биотехнологического процесса получения. <i>Пребиотики как биотехнологические продукты.</i> Пребиотики, общая характеристика, классификация. Группы микроорганизмов-продуцентов пребиотиков. Критерии отбора штаммов. Активность пребиотических культур. Методы определения активности. Основные принципы подбора питательных субстратов для	- подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лекциям; - выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации) - выполнение внеаудиторной контрольной работы; - конспектирование источников; - аннотирование, рецензирование текста; - 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.	72

		культивирования продуцентов препаратов пребиотиков. Пребиотические лекарственные препараты. Основные этапы биотехнологического процесса получения. <i>Биополимеры как биотехнологические продукты.</i> Биополимеры для медицины: природа и практическое использование. Основные продуценты биополимеров. Условия биосинтеза. Биотехнология биополимеров для направленного использования в медицине.		
ИТОГО часов в семестре:				36

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр №3

1. История возникновения биотехнологии. Ее основные этапы.
2. Методы культивирования микропродуцентов.
3. Характеристика и классификация ферментов.
4. Схема типового биореактора.
5. Принципы структуры организации живых организмов.
6. Наука биотехнология. Объекты и методы биотехнологии.
7. Получение ферментных препаратов.
8. Получение мутантных штаммов микропродуцентов.
9. Наиболее распространенные микроорганизмы в технологии пищевых производств.
10. Классификация и механизм действия протеолитических ферментов.
11. Промышленное получение антибиотиков, ферментных препаратов, вакцин, средств защиты растений. Свойства стартовых культур.
12. Промышленное производство продуктов микробного синтеза.
13. Ферменты растительного происхождения.
14. Способы регуляции промышленной ферментации.
15. Понятие о промышленной ферментации.
16. Функциональные молочные продукты питания. Основные положения теории функционального питания.
17. Функциональные молочные продукты питания. Характеристика категорий функционального питания.
18. Функциональные молочные продукты питания. Характеристика молочных продуктов для спортсменов, экстремальных условий жизни и геродиетических продуктов.
19. Функциональные молочные продукты питания. Специальные.
20. Функциональные молочные продукты питания. Детское и диетическое питание – роль продуктов переработки молока, характеристика, технология.
21. Синбиотики в технологии молочных продуктов питания. Назначение и характеристика синбиотиков.
22. Синбиотики в технологии молочных продуктов питания. Влияние синбиотиков на организм человека.

23. Синбиотики в технологии молочных продуктов питания. Получение синбиотиков.
24. Синбиотики в технологии молочных продуктов питания. Использование синбиотических композиций в пищевых производствах.
25. Синбиотики в технологии молочных продуктов питания. Подбор пробиотических культур при производстве молочных продуктов.
26. Микробная биотехнология. Промышленное производство продуктов микробиологического синтеза.
27. Классификация заквасок. Приготовление заквасок в специальных и производственных лабораториях.
28. Молочнокислые бактерии – классификация, краткое описание.
29. Молочнокислые бактерии: Лактококки.
30. Молочнокислые бактерии: Лейконостоки.
31. Молочнокислые бактерии: Термофильный стрептококк.
32. Молочнокислые бактерии: Лактобактерии.
33. Молочнокислые бактерии: Пропионовокислые бактерии, бифидобактерии.
34. Пороки заквасок. Микробиологический контроль качества заквасок.
35. Продукты, приготовляемые с использованием ацидофильных палочек и бифидобактерий.
36. Продукты, приготовляемые с использованием мезофильных и термофильных молочнокислых стрептококков.
37. Продукты, приготовляемые с использованием мезофильных молочнокислых стрептококков
38. Продукты, приготовляемые с использованием многокомпонентных заквасок.
39. Продукты, приготовляемые с использованием термофильных молочнокислых бактерий.
40. Продукты, приготовляемые с использованием термофильных молочнокислых бактерий.
41. Основные принципы культивирования бактерий.
42. Питательные среды, их классификация. Требования, предъявляемые к питательным средам.
43. Культивирование микроорганизмов - основных продуцентов в биотехнологических процессах. Культивирование микроорганизмов в замкнутой и открытой биотехнологической системах.
44. Культивирование микроорганизмов - основных продуцентов в биотехнологических процессах. Жидкофазное, твердофазное и газофазное культивирование.
45. Культивирование микроорганизмов - основных продуцентов в биотехнологических процессах.
- Закономерности роста и развития микроорганизмов в условиях периодического культивирования.
46. Культивирование микроорганизмов - основных продуцентов в биотехнологических процессах. Кривая роста. Принципы сокращения лаг-фазы. Понятие о первичных и вторичных метаболитах. Понятие об удельной скорости роста, времени удвоения популяции.
47. Культивирование микроорганизмов - основных продуцентов в биотехнологических процессах. Продуктивность и другие характеристики периодического процесса культивирования.

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 (модулю). Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

Код и формулировка компетенции:

УК – 2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов.

ПК-5. Готовность использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры).

ПК-7. Способен осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
УК – 2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<i>Знать</i> требования, предъявляемые к проектной работе; методы представления и описания результатов проектной деятельности; критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта.	Не знает требования, предъявляемые к проектной работе; методы представления и описания результатов проектной деятельности; критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта.	Хорошо знает требования, предъявляемые к проектной работе; методы представления и описания результатов проектной деятельности; критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта.
	<i>Уметь</i> формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; организовывает и координирует работу участников проекта; представляет результаты проекта в различных формах.	Не умеет формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; организовывает и координирует работу участников проекта; представляет результаты проекта в различных формах.	Хорошо умеет формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; организовывает и координирует работу участников проекта; представляет результаты проекта в различных формах.

	<i>Владеть</i> навыками осуществления деятельности и по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла.	Не владеет навыками осуществления деятельности по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла.	Хорошо владеет методами поиска, сбора и навыками осуществления деятельности по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла.
ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	<i>Знать</i> теоретические основы создания и реализации новых технологий с использованием различных биологических объектов; методы контроля экологической безопасности с использованием живых объектов.	Не знает теоретические основы создания и реализации новых технологий с использования различных биологических объектов; методы контроля экологической безопасности с использованием живых объектов.	Хорошо знает способы проведения теоретические основы создания и реализации новых технологий с использования различных биологических объектов; методы контроля экологической безопасности с использованием живых объектов.
	<i>Владеть</i> навыками контроля экологической безопасности и новых технологий с использованием живых объектов.	Не владеет навыками контроля экологической безопасности новых технологий с использованием живых объектов.	Хорошо владеет навыками контроля экологической безопасности новых технологий с использованием живых объектов.
	<i>Уметь</i> применять теоретические знания для создания новых технологий с	Не умеет применять теоретические знания для создания новых технологий с использованием живых объектов.	Хорошо умеет применять теоретические знания для создания новых технологий с использованием живых объектов.

	использован ием 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-2.1. Знает требования, предъявляемые к проектной работе; методы представления и описания результатов проектной деятельности; критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта.	<i>Знать</i> требования, предъявляемые к проектной работе; методы представления и описания результатов проектной деятельности; критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта.	Тестовые задания, вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине
УК-2.2. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; организывает и координирует работу участников проекта; представляет результаты проекта в различных формах.	<i>Уметь</i> формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; организывает и координирует работу участников проекта; представляет результаты проекта в различных формах.	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков
УК-2.3. Владеет навыками осуществления деятельности по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла.	<i>Владеть</i> навыками осуществления деятельности по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла.	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков
ОПК-5.1. Знает теоретические основы создания и реализации новых технологий с использования различных биологических объектов; методы контроля экологической безопасности с использованием живых объектов.	<i>Знать</i> теоретические основы создания и реализации новых технологий с использования различных биологических объектов; методы контроля экологической безопасности с использованием живых объектов	Тестовые задания, вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине
ОПК-5.2. Умеет применять теоретические знания для создания новых технологий с	<i>Уметь</i> применять теоретические знания для создания новых технологий с использованием живых	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков

использованием живых объектов.	объектов.	
ОПК-5.4. Владеет навыками контроля экологической безопасности новых технологий с использованием живых объектов.	<i>Владеть</i> навыками контроля экологической безопасности новых технологий с использованием живых объектов.	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков
ПК-5.1. Знает основные нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ.	<i>Знать</i> основные нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ.	Тестовые задания, вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине
ПК-5.2. Умеет выделять и оценивать основные нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ.	<i>Уметь</i> выделять и оценивать основные нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ.	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков
ПК 5.3. Владеет навыками классификации основных нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ.	<i>Владеть</i> навыками классификации основных нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ.	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков
ПК-7.1. Знает современные достижения и научные проблемы выбранной темы аналитического обзора в сферах проектирования и контроля биотехнологических процессов.	<i>Знать</i> современные достижения и научные проблемы выбранной темы аналитического обзора в сферах проектирования и контроля биотехнологических процессов.	Тестовые задания, вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине
ПК-7.2. Умеет составлять аналитические обзоры в сферах проектирования и контроля биотехнологических процессов проектирования и контроля	<i>Уметь</i> составлять аналитические обзоры в сферах проектирования и контроля биотехнологических процессов проектирования и контроля биотехнологических процессов.	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков

биотехнологических процессов.		
ПК-7.3. Владеет навыками разработки практических рекомендаций в сферах проектирования и контроля биотехнологических процессов	<i>Владеть</i> навыками разработки практических рекомендаций в сферах проектирования и контроля биотехнологических процессов	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков

. 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] https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454367.html	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] https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424995.html	Орехов С. Н.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013	Неограниченный доступ	
2	Фармацевтическая биотехнология [Электронный ресурс] https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424995.html	Орехов С. Н.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015	Неограниченный доступ	
3	Биотехнология [Электронный ресурс] https://e.lanbook.co	Песцов Г. В., Жуков Н. Н.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021	Неограниченный доступ	

	m/book/213473			
4	Молекулярная биотехнология [Электронный ресурс] https://e.lanbook.com/book/162314	Саткеева А. Б., Сидорова К. А.	Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020	Неограниченный доступ
5	Практикум по медицинским биотехнологиям с основами молекулярной биологии [Электронный ресурс] https://www.books-up.ru/ru/book/praktikum-po-medicinskim-biotehnologiyam-s-osnovami-molekulyarnoj-biologii-5091045/	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. <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	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)

	образования		
1	2	3	4
1	Высшее, магистратура, 06.04.01 Биология	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

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

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

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

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

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

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

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

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

- <http://onlinelibrary.wiley.com> - полнотекстовые коллекции, которые включают в себя как текущие, так и архивные выпуски из более чем 1700 журналов издательства John Wiley & Sons,

Inc., охватывающие такие области как гуманитарные, естественные, общественные и технические науки, а также сельское хозяйство, медицину и здравоохранение.

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

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

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

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

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

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

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

п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	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,	Организации веб-конференций, вебинаров,	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер

	мастер-классов Mirapolis Virtual Room	мастер-классов (российское ПО)			
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ"	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (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 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 Russian/13 English		5	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
17.	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
18.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер