

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.06.2024 10:31:41  
Уникальный программный идентификатор:  
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a7e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

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

Кафедра фармации



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
*«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИИ»*

Уровень образования

Высшее – *магистратура*

Направление подготовки (специальность)

*06.04.01 Биология*

Направленность (профиль) подготовки:

*Современные информационные технологии в медицине и биологии*

Квалификация

*Магистр*

Форма обучения

*Очная*

Для приема: *2024*

Уфа – 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 934 от «11» августа 2020 г;

2) Учебный план по направлению подготовки 06.04.01 Биология, направленность (профиль) подготовки Современные информационные технологии в медицине и биология, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «30» 05 2024г., протокол № 5.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фармации, от «22» 04 2024 г. Протокол № 4

Заведующий кафедрой



Катаев В.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена Учебно-методическим советом Центра инновационных образовательных программ от «14» 04 2024, протокол № 2.

Председатель Учебно-методического совета  
Центра инновационных образовательных программ



Т.И. Титова

**Разработчики:**

В.А. Катаев, зав. каф. фармации, профессор

А.А. Федотова, доцент каф. фармации, доцент

Р.А. Халиков, ст. преподаватель каф. фармаци

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:**

стр.

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	4
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	4
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	4
3.	Содержание рабочей программы	5
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	5
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	5
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	6
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	6
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	6
3.6.	Лабораторный практикум	6
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	7
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	7
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.	7
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	7
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	8
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	8
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	9
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	10
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	11
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	12
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	14

## 1. Пояснительная записка

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

Дисциплина «Современные методы и проблемы биотехнологии» относится к обязательной части .

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре).

Цели изучения дисциплины: \_ состоит в овладении знаниями \_ в теоретической части, а также навыками по осуществлению производственной деятельности по разработке методами биосинтеза, биотрансформации и их комбинации субстанций лекарственных препаратов, профилактических и диагностических средств.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;	<i>Знать анализ проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связей между ними;</i>
ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их биологической безопасности с использованием живых объектов	ОПК-5.1. Использует знания о теоретических основах и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;	<i>Знать теоретические основы использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;</i>
	ОПК-5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;	<i>Уметь использовать знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;</i>
ОПК-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для	ОПК-8.1. Использует знания о типах современной исследовательской аппаратуре для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной	<i>Знать типы современной исследовательской аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;</i>

решения инновационных задач профессиональной деятельности	В	деятельности;
---	---	---------------

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: \_

#### **Научно-исследовательская деятельность:**

Способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (ОПК-8);

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

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

п/№	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции и (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;		Навыки по анализу проблемной ситуации как системы, выявлению ее составляющих и связей между ними;	письменное тестирование, устный опрос
2.	ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональн	ОПК-5.1. Использует знания о теоретических основах и практическом опыте использования		Навыки по использованию знаний о теоретических основах и практическом опыте использования различных	письменное тестирование, устный опрос

	ой деятельности и контроле их биологической безопасности с использованием живых объектов	различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах; ОПК- 5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;		биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах. Навыки по использованию знаний о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;	
3.	ОПК-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.1. Использует знания о типах современной исследовательской аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;		Навыки по использованию знаний о типах современной исследовательской аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;	письменное тестирование, устный опрос

### 3. Содержание рабочей программы

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		1	2
		часов	часов
1	2	3	4
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>84/2,3</b>	<b>-</b>	<b>84</b>

Лекции (Л)		28/0,8		28
Практические занятия (ПЗ),		56/1,6		56
Семинары (С)		-		-
Лабораторные работы (ЛР)		-		-
<b>Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:</b>		<b>168</b>	<b>-</b>	<b>168</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)		-	
	экзамен (Э)	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>288</b>	<b>-</b>	<b>288</b>
	ЗЕТ	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>

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

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-5 ОКП-8	Актуальные аспекты биотехнологии	<p>Предмет биотехнологии. Цели и задачи биотехнологии. История развития биотехнологии.</p> <p>Слагаемые биотехнологического процесса. Структура биотехнологического производств. Оборудование, используемое в биотехнологическом производстве.</p> <p>Совершенствование биообъектов.</p> <p>Внутриклеточная регуляция метаболизма в микробной клетке.</p> <p>Введение в современную биотехнологию. Основные термины и понятия. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Классификация лабораторной посуды. Требования НД к лабораторной посуде. Подготовка лабораторной посуды.</p> <p>Требования НД к реактивам. Приготовление реактивов. Расчеты. Стандартные операционные процедуры.</p> <p>Биотехнологические лекарственные препараты. Требования GMP. Общие требования НД к биотехнологическим лекарственным препаратам. Фармацевтические субстанции биотехнологических лекарственных препаратов. Требования к качеству.</p>

		<p>Лекарственные формы биотехнологических лекарственных препаратов. Требования НД. Вспомогательные вещества. Фармацевтико-технологические испытания.</p> <p>Биотехнология белковых лекарственных веществ.</p> <p>Производство аминокислот.</p> <p>Получение гормональных ЛС на основе методов генной инженерии.</p> <p>Производство вакцин. Основы иммуноферментного анализа.</p> <p>Ферментные препараты и иммобилизация ферментов. Моноклональные антитела в диагностике и лечении различных заболеваний.</p> <p>Культуры клеток и тканей растений и животных.</p> <p>Условия и факторы влияющие на процесс культивирования клеток и тканей растений. Микрклональное размножение растений.</p> <p>Получение антибиотиков.</p> <p>Разработка новых биотехнологий и усовершенствование антибиотиков.</p> <p>Биодеградация токсичных соединений. Система GMP производства и контроля качества ЛС.</p> <p>Перспективы развития биотехнологии в XXI веке.</p> <p>Методы контроля качества биотехнологических лекарственных препаратов. Буферные растворы. Ионметрия. Потенциометрическое титрование. Применение электрофореза и метода вестерн-блот для контроля биотехнологических лекарственных препаратов.</p> <p>Методы контроля качества биотехнологических лекарственных препаратов с использованием фотоэлектроколориметрии, спектрофотометрии в УФ и видимой области.</p> <p>Хроматография. Требования НД. Применение ионообменной, тонкослойной и бумажной хроматографии в анализе качества биотехнологических лекарственных препаратов.</p> <p>Высокоэффективная жидкостная хроматография и газовая хроматография, как методы контроля качества биотехнологических лекарственных препаратов.</p> <p>Рефрактометрия и поляриметрия, в контроле</p>
--	--	--



			качества биотехнологических лекарственных препаратов.
--	--	--	---

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

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ, ПП	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	2	Актуальные аспекты биотехнологии	28		56	168	252	письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам
2.		Экзамен					36	письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам

\*Примечание: в том числе практическая подготовка (ПП)

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

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры	
		1	2
1	2	3	4
1.	Предмет биотехнологии. Цели и задачи биотехнологии. История развития биотехнологии.		3
2.	Слагаемые биотехнологического процесса. Структура биотехнологического производств. Оборудование, используемое в биотехнологическом производстве.		3
3.	Совершенствование биообъектов. Внутриклеточная регуляция метаболизма в микробной клетке.		3

4.	Биотехнология белковых лекарственных веществ.		<b>3</b>
5.	Производство аминокислот. Получение гормональных ЛС на основе методов генной инженерии. Производство вакцин. Основы иммуноферментного анализа.		<b>4</b>
6.	Ферментные препараты и иммобилизация ферментов. Моноклональные антитела в диагностике и лечении различных заболеваний.		<b>3</b>
7.	Культуры клеток и тканей растений и животных. Условия и факторы влияющие на процесс культивирования клеток и тканей растений. Микрклональное размножение растений.		<b>3</b>
8.	Получение антибиотиков. Разработка новых биотехнологий и усовершенствование антибиотиков.		<b>3</b>
9.	Биодеградация токсичных соединений. Система GMP производства и контроля качества ЛС. Перспективы развития биотехнологии в XXI веке.		<b>3</b>
<b>Итого</b>			<b>28</b>

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

№ п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Семестры	
		1	2
1	2	3	4
1	Введение в современную биотехнологию. Основные термины и понятия. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Классификация лабораторной посуды. Требования НД к лабораторной посуде. Подготовка лабораторной посуды. Требования НД к реактивам. Приготовление реактивов. Расчеты. Стандартные операционные процедуры.		<b>6</b>
2	Биотехнологические лекарственные препараты. Требования GMP. Общие требования НД к биотехнологическим лекарственным препаратам. Фармацевтические субстанции биотехнологических лекарственных препаратов. Требования к качеству.		<b>6</b>
3	Лекарственные формы биотехнологических лекарственных препаратов. Требования НД. Вспомогательные вещества. Фармацевтико-технологические испытания (ч1, ч2).		<b>8</b>
4	Методы контроля качества биотехнологических лекарственных препаратов. Буферные растворы. Ионметрия. Потенциометрическое титрование. Применение электрофореза и метода вестерн-блот для контроля биотехнологических лекарственных препаратов.		<b>6</b>
5	Методы контроля качества биотехнологических лекарственных препаратов с использованием фотоэлектроколориметрии,		<b>6</b>

	спектрофотометрии в УФ и видимой области.		
6	Хроматография. Требования НД. Применение ионообменной, тонкослойной и бумажной хроматографии в анализе качества биотехнологических лекарственных препаратов.		6
7	Высокоэффективная жидкостная хроматография и газовая хроматография, как методы контроля качества биотехнологических лекарственных препаратов.		6
8	Рефрактометрия и поляриметрия, в контроле качества биотехнологических лекарственных препаратов.		6
	<b>Итого</b>		<b>56</b>

### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося

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

Не предусмотрено учебным планом.

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

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
			<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; - работа с электронными ресурсами;</li> <li>- чтение учебной литературы, текстов лекций;</li> <li>- подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);</li> <li>- подготовка отчетов о прохождении практик;</li> <li>- подготовка и написание рефератов, курсовых работ, выпускной квалификационной работы;</li> <li>- подготовка к участию в научно-практических конференциях;</li> <li>- оформление мультимедийных презентаций учебных разделов;</li> <li>- иные формы.</li> </ul>	
1	2	3	4	5
1.	2	Слагаемые биотехнологического процесса.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям;</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> </ul>	12

		Структура биотехнологического производства. Оборудование, используемое в биотехнологическом производстве.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- чтение учебной литературы,;</li> <li>- подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);</li> </ul>	
2.	2	Совершенствование биообъектов. Внутриклеточная регуляция метаболизма в микробной клетке.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям;</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> <li>- чтение учебной литературы,;</li> <li>- подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);</li> </ul>	12
3.	2	Биотехнология белковых лекарственных веществ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям;</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> <li>- чтение учебной литературы,;</li> <li>- подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);</li> </ul>	12
4.	2	Производство аминокислот. Получение гормональных ЛС на основе методов генной инженерии. Производство вакцин. Основы иммуноферментного анализа.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям;</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> <li>- чтение учебной литературы,;</li> <li>- подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);</li> </ul>	12
5.	2	Ферментные препараты и иммобилизация ферментов. Моноклональные антитела в диагностике и лечении различных заболеваний.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям;</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> <li>- чтение учебной литературы,;</li> <li>- подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);</li> </ul>	12
6.	2	Культуры клеток и тканей растений и животных. Условия и факторы влияющие на процесс	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям;</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> <li>- чтение учебной литературы,;</li> <li>- подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);</li> </ul>	12

		культивирования клеток и тканей растений. Микроклональное размножение растений.		
7.	2	Получение антибиотиков. Разработка новых биотехнологий и усовершенствование антибиотиков.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекциям;</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> <li>- чтение учебной литературы,;</li> <li>- подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);</li> </ul>	12
8.	2	Введение в современную биотехнологию. Основные термины и понятия. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Классификация лабораторной посуды. Требования НД к лабораторной посуде. Подготовка лабораторной посуды.  Требования НД к реактивам. Приготовление реактивов. Расчеты. Стандартные операционные процедуры.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации)</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> <li>- чтение учебной литературы, текстов лекций;</li> <li>- подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);</li> </ul>	12
9.	2	Биотехнологические лекарственные препараты. Требования GMP. Общие требования НД к биотехнологическим лекарственным препаратам. Фармацевтические субстанции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации)</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> <li>- чтение учебной литературы, текстов лекций;</li> <li>- подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);</li> </ul>	12

		биотехнологических лекарственных препаратов. Требования к качеству.		
10	2	Лекарственные формы биотехнологических лекарственных препаратов. Требования НД. Вспомогательные вещества. Фармацевтико-технологические испытания (ч1, ч2).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации)</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> <li>- чтение учебной литературы, текстов лекций;</li> <li>- подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);</li> </ul>	12
11	2	Методы контроля качества биотехнологических лекарственных препаратов. Буферные растворы. Ионометрия. Потенциометрическое титрование. Применение электрофореза и метода вестерн-блот для контроля биотехнологических лекарственных препаратов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации)</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> <li>- чтение учебной литературы, текстов лекций;</li> <li>- подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);</li> </ul>	12
12	2	Методы контроля качества биотехнологических лекарственных препаратов с использованием фотоэлектроколориметрии, спектрофотометрии в УФ и видимой области.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации)</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> <li>- чтение учебной литературы, текстов лекций;</li> <li>- подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);</li> </ul>	12
13	2	Хроматография. Требования НД.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- выполнение практических заданий (решение</li> </ul>	12

		Применение ионообменной, тонкослойной и бумажной хроматографии в анализе качества биотехнологических лекарственных препаратов.	задач, разбор ситуации) - конспектирование источников; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);	
14	2	Высокоэффективная жидкостная хроматография и газовая хроматография, как методы контроля качества биотехнологических лекарственных препаратов.	- подготовка к практическим занятиям; - выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации) - конспектирование источников; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);	12
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>168</b>

### 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

#### Семестр № 2.

1. Биотехнология как наука и сфера производства. Краткая история развития. Биотехнология и фундаментальные дисциплины.
2. Современная биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса.
3. Биотехнология и медицина. Получение биотехнологическими методами лекарственных, профилактических и диагностических препаратов.
4. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Классификация и номенклатура биообъектов.
5. Макробиообъекты животного происхождения. Основные группы получаемых биологически активных веществ.

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

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

Код и формулировка компетенции \_\_\_\_\_

Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвори-»)	3 («Удовлетвори-тельно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

компетенции		тельно»)			
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;	<i>Знать анализ проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связей между ними;</i>	<i>Не знает анализа проблемной ситуации как системы, не выявляет ее составляющие и связи между ними</i>	<i>Имеет представление об анализе проблемной ситуации как системы, не выявляет ее составляющие и связи между ними</i>	<i>В достаточной мере знает анализ проблемной ситуации как системы, частично выявляет ее составляющие и связи между ними;</i>	<i>В полной мере знает анализ проблемной ситуации как системы, выявляет ее составляющие и связи между ними;</i>
ОПК-5.1. Использует знания о теоретических основах и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;	<i>Знать теоретические основы использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;</i>	<i>Не знает теоретических основ использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;</i>	<i>Имеет представление об теоретических основах использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;</i>	<i>В достаточной мере знает теоретические основы использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;</i>	<i>В полной мере знает теоретические основы использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;</i>
ОПК-5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых	<i>Уметь использовать знания о перспективных направлениях</i>	<i>Не умеет использовать знания о перспективных направлениях новых биотехнологических</i>	<i>В недостаточной степени умеет использовать знания о перспективных</i>	<i>В достаточной степени умеет использовать</i>	<i>В полном объеме умеет использовать знания о перспективных</i>



биотехнологических разработок;	<i>х новых биотехнологических разработок;</i>	<i>еских разработок;</i>	<i>направлениях новых биотехнологических разработок;</i>	<i>знания о перспективных направлениях новых биотехнологически разработок;</i>	<i>направлениях новых биотехнологических разработок ;</i>
ОПК-8.1. Использует знания о типах современной исследовательской аппаратуре для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;	<i>Знать типы современной исследовательской аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;</i>	<i>Не знает типы современной исследовательской аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности</i>	<i>Имеет представление о типах современной исследовательской аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности</i>	<i>В достаточной мере знает типы современной исследовательской аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности</i>	<i>В полной мере знает типы современной исследовательской аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности</i>

*Примечание: Выше представлена таблица для формы промежуточного контроля – зачет с оценкой, для зачета указываем критерии оценивания для шкалы: «Зачтено», «Не зачтено».*

**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</b>
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;	<i>Знать анализ проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связей между ними;</i>	Тесты (Т)
ОПК-5.1. Использует знания о теоретических	<i>Знать теоретические основы использования различных</i>	Тесты (Т)

основах и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;	<i>биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;</i>	
ОПК- 5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;	<i>Уметь использовать знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;</i>	Тесты (Т)
ОПК-8.1. Использует знания о типах современной исследовательской аппаратуре для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;	<i>Знать типы современной исследовательской аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;</i>	Тесты (Т)

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

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

#### Основная литература

1.Акимова, С. А. Биотехнология : учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112369> (дата обращения: 13.01.2024).

2.Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию: учебник / А. И. Нетрусов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Издательский центр "Академия", 2015. - 280 с. : ил.

3.Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-5820-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145846> (дата обращения: 13.01.2024).

#### Дополнительная литература

1.Ермаков, В. В. Биотехнология: практикум : учебное пособие / В. В. Ермаков, О. О. Датченко, Н. С. Титов. — Самара : СамГАУ, 2020. — 178 с. — ISBN 978-5-88575-613-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158649> (дата обращения: 13.01.2024).

2.Сапукова, А. Ч. Основы биотехнологии : учебно-методическое пособие / А. Ч. Сапукова, А. А. Магомедова, С. М. Мурсалов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159406> (дата обращения: 13.01.2024).

3. Жарикова, Г. Г. Основы микробиологии [Текст] : практикум / Г. Г. Жарикова, И. Б. Леонова. - М. :Academia, 2008. - 135 с.

**5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) (дополнить свое при необходимости)**

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)
2. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)
3. <https://dlib.eastview.com/> (База данных электронных журналов ИВИС)

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)**

**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 такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	<i>Магистратура</i> <i>06.04.01 Биология</i> Современные методы и проблемы биотехнологии	<b>Учебный корпус №7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России:</b> <b>Учебная аудитория № 569</b> Оборудование: компьютерные столы с моноблоком 9 шт (с доступом к сети), ноутбук, мультимедийный проектор. Мебель: столы, стулья на 6 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул). <b>Учебная аудитория № 570</b> Оборудование: компьютер с	Г. Уфа, Пушкина 96/98 (7 корпус БГМУ), 5 этаж

	<p>доступом в сеть, ноутбук, мультимедийный проектор, экран, колонки.</p> <p>Мебель: шкаф для документов, шкаф для учебно-методических материалов, столы, стулья на 21 рабочее место.</p> <p><b>Учебная аудитория № 568</b></p> <p>Оборудование: фотоколориметр, УФ-спектрофотометр, поляриметр, хроматограф жидкостной, учебная поворотная доска, ноутбук с доступом в сеть, мультимедийный проектор, экран.</p> <p>Мебель: столы, стулья на 27 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул).</p> <p><b>Лаборатория № 571</b></p> <p>Оборудование: ноутбук с доступом в сеть, анализатор влажности, газовая горелка, установка УК – 2 (для просмотра на механические включения), кондуктометр, испаритель ротационный, рН-метр, устройство для получения воды аналитического качества,</p>	
--	---	--

	<p>дистиллятор, шкафы для хранения пахучих и красящих веществ, вытяжные шкафы, УФ излучатель-254D, термостат суховоздушный, термостат водяной LOIP, шкафы металлические для хранения реактивов, плитка электрическая, мешалка магнитная с подогревом, оборудование для тонкослойной хроматографии, рефрактометры, микроскоп биологический, весы лабораторные, весы аналитические, смеситель порошков, таблет-пресс, гранулятор порошков, анализатор таблеток (тестер), гигрометр, лабораторный насос, насосы водоструйные, устройство для сушки лабораторной посуды, пипетки дозаторы, штативы лабораторные, обратные холодильники.</p> <p>Мебель: шкафы для лабораторной посуды, лабораторные столы, стулья на 6 рабочих мест.</p> <p><b>Лаборатория № 573</b></p> <p>Оборудование: при</p>	
--	--	--

		<p>бор для определения температуры плавления, муфельная печь, сушижаровой шкаф, испаритель ротационный, рН-метры, дистиллятор, вытяжные шкафы, шкафы металлические и холодильники для хранения реактивов, оборудование для тонкослойной, бумажной и ионообменной хроматографии, микроскоп биологический, весы лабораторные, колба нагретель, плитка электрическая, мешалка магнитная с подогревом, центрифуга ОПН-8, рН метры рН -150 МИ, устройство для сушки лабораторной посуды, штативы лабораторные, обратные холодильники, ареометры. Мебель: столы лабораторные, стулья на 6 рабочих мест.</p>	
--	--	---	--

## 6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы *(дополнить свое при необходимости)*

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.

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

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

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов <b>Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase</b>	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования <b>Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually</b>	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров <b>Dr.Web Desktop Security Suite</b> Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов <b>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License</b>	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение <b>МойОфис Стандартный</b>	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений <b>Астра Linux Common Edition</b>	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации <b>SkyDNS</b>	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов	Организации веб-конференций, вебинаров,	1	ООО «Софтлайн	Сервер



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

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