

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.07.2023 13:44:15  
Уникальный идентификатор:  
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d8db2e3a4e71d6ee

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

*Кафедра фармации ИДПО*



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
Д.А. Валишин

2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИИ»**

Уровень образования  
Высшее – магистратура  
Направление подготовки  
06.04.01 Биология  
Направленность (профиль) подготовки:  
Современные информационные технологии в медицине и биологии  
Квалификация  
Магистр  
Форма обучения  
Очная  
Для приема: 2023

Уфа – 2023



При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

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

2) Учебный план по специальности (направлению подготовки) 06.04.01 – Биология (направленность (профиль) Современные информационные технологии в медицине и биологии), утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от 30 мая 2023 г., протокол № 5;

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фармации ИДПО, от «10»   апреля   2023 г. Протокол № 10.

Заведующий кафедрой



Катаев В.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по программам бакалавриата и магистратуры от «24» апреля 2023 г., протокол № 6.

**Председатель УМС**

по программам бакалавриата

и магистратуры, д.ф.н., профессор



Храмова К.В.

**Разработчики:**

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

А.А. Федотова, доцент каф. Фармации ИДПО, доцент

Р.А. Халиков, ст. преподаватель каф. фармации ИДПО



## 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	5
2.1. Типы задач профессиональной деятельности	5
2.2. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	5
3. Содержание рабочей программы	7
3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	7
3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	7
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	8
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	10
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	10
3.6. Лабораторный практикум	11
3.7. Самостоятельная работа обучающегося	11
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 (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	18
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	19
5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	20
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	20
6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	22
6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	22
6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	23

## 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(ах) во 2 семестре(ах).

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>Владеть анализом проблемной ситуации как системы, уметь выявлять ее составляющих и знать связи 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>Владеть теоретическими основами 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 решения инновационных задач в профессиональной деятельности	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, уметь ее использовать для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;</i>

ПК-2. Способен планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры).	ПК-2.2. Самостоятельно планирует и выполняет отдельные разделы научно-исследовательского проекта; излагает и критически анализирует базовую и специальную информацию о информационных технологиях в медицине и биологии.	Владеть навыками самостоятельного планирования и выполнения отдельных разделов научно-исследовательского проекта; уметь излагать и критически анализировать базовую и специальную информацию о информационных технологиях в медицине и биологии.
---	--	--

## 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 (ПК-2);

### 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 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	ОПК-5.1. Использует		Навыки по использованию	письменное тестирование,

	в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их биологической безопасности с использованием живых объектов	знания о теоретических основах и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;  ОПК- 5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;		знаний о теоретических основах и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах.  Навыки по использованию знаний о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;	устный опрос
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 аппаратуре для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;		Навыки по использованию знаний о типах современной исследовательской аппаратуре для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;	письменное тестирование, устный опрос
4.	ПК-2. Способен планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии	ПК-2.2. Самостоятельно планирует и выполняет отдельные		Навыки по самостоятельному планированию и выполнению отдельных разделов научно-	письменное тестирование, устный опрос



	с направленностью (профилем) программы магистратуры).	разделы научно-исследовательского проекта; излагает и критически анализирует базовую и специальную информацию о информационных технологиях в медицине и биологии.		исследовательского проекта; изложению и критическому анализу базовой и специальной информации о информационных технологиях в медицине и биологии.		
--	---	---	--	---	--	--

### 3. Содержание рабочей программы

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		2	3
1	2	часов	
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>84/2,3</b>	<b>84</b>	
Лекции (Л)	0,8/28	28	
Практические занятия (ПЗ),	1,6/56	56	
Семинары (С)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудит.):</b>	<b>168</b>	<b>168</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)		
	экзамен (Э)	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>288</b>	<b>288</b>
	ЗЕТ	<b>8</b>	<b>8</b>

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

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1	Актуальные аспекты	Предмет биотехнологии. Цели и задачи

<p>ОПК-5 ОКП-8 ПК-2</p>	<p>биотехнологии</p>	<p>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</p>
---------------------------------	----------------------	---

			<p>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 качества биотехнологических лекарственных препаратов.</p>
--	--	--	---

### 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
		2
1	2	3
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.	3
5.	Производство аминокислот. Получение гормональных ЛС на основе методов генной инженерии. Производство вакцин. Основы иммуноферментного анализа.	4
6.	Ферментные препараты и иммобилизация ферментов. Моноклональные антитела в диагностике и лечении различных заболеваний.	3
7.	Культуры клеток и тканей растений и животных. Условия и факторы влияющие на процесс культивирования клеток и тканей растений. Микроклональное размножение растений.	3
8.	Получение антибиотиков. Разработка новых биотехнологий и усовершенствование антибиотиков.	3
9.	Биодеградация токсичных соединений. Система GMP производства и контроля качества ЛС. Перспективы развития биотехнологии в XXI веке.	3
	<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	
		2	3
1	2		
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.	6	
2	Биотехнологические лекарственные препараты. Требования GMP. Общие требования НД к биотехнологическим лекарственным препаратам. Фармацевтические субстанции биотехнологических лекарственных препаратов. Требования к качеству.	6	
3	Лекарственные формы биотехнологических лекарственных препаратов. Требования НД. Вспомогательные вещества. Фармацевтико-технологические испытания (ч1, ч2).	8	
4	Методы контроля качества биотехнологических лекарственных препаратов. Буферные растворы. Ионметрия. Потенциометрическое титрование. Применение электрофореза и метода вестерн-блот для контроля биотехнологических лекарственных препаратов.	6	
5	Методы контроля качества биотехнологических лекарственных препаратов с использованием фотоэлектроколориметрии, спектрофотометрии в УФ и видимой области.	6	
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	<b>Виды СР</b> - 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 отчетов о прохождении практик; - подготовка и написание рефератов, курсовых работ, выпускной квалификационной работы; - подготовка к участию в научно-практических конференциях; - оформление мультимедийных презентаций учебных разделов; - иные формы.	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	2	Слагаемые биотехнологического процесса. Структура биотехнологического производств. Оборудование, используемое в биотехнологическом производстве.	- подготовка к лекциям; - конспектирование источников; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы,; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);	12
2.	2	Совершенствование биообъектов. Внутриклеточная регуляция метаболизма в микробной клетке.	- подготовка к лекциям; - конспектирование источников; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы,; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);	12
3.	2	Биотехнология белковых лекарственных веществ.	- подготовка к лекциям; - конспектирование источников; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы,; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);	12
4.	2	Производство аминокислот. Получение	- подготовка к лекциям; - конспектирование источников; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы,;	12

		гормональных ЛС на основе методов генной инженерии. Производство вакцин. Основы иммуноферментного анализа.	- подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);	
5.	2	Ферментные препараты и иммобилизация ферментов. Моноклональные антитела в диагностике и лечении различных заболеваний.	- подготовка к лекциям; - конспектирование источников; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы,; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);	12
6.	2	Культуры клеток и тканей растений и животных. Условия и факторы влияющие на процесс культивирования клеток и тканей растений. Микрклональное размножение растений.	- подготовка к лекциям; - конспектирование источников; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы,; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);	12
7.	2	Получение антибиотиков. Разработка новых биотехнологий и усовершенствование антибиотиков.	- подготовка к лекциям; - конспектирование источников; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы,; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям);	12
8.	2	Введение в современную биотехнологию. Основные термины и понятия. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Классификация лабораторной посуды. Требования НД к	- 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

		<p>лабораторной посуде. Подготовка лабораторной посуды.</p> <p>Требования НД к реактивам.</p> <p>Приготовление реактивов. Расчеты.</p> <p>Стандартные операционные процедуры.</p>		
9.	2	<p>Биотехнологические лекарственные препараты.</p> <p>Требования GMP.</p> <p>Общие требования НД к биотехнологическим лекарственным препаратам.</p> <p>Фармацевтические субстанции биотехнологических лекарственных препаратов.</p> <p>Требования к качеству.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации) <ul style="list-style-type: none"> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> </ul> </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
10.	2	<p>Лекарственные формы биотехнологических лекарственных препаратов.</p> <p>Требования НД.</p> <p>Вспомогательные вещества.</p> <p>Фармацевтико-технологические испытания (ч1, ч2).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации) <ul style="list-style-type: none"> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> </ul> </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	<p>Методы контроля качества биотехнологических лекарственных препаратов.</p> <p>Буферные растворы.</p> <p>Ионометрия.</p> <p>Потенциометрическ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации) <ul style="list-style-type: none"> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- работа с электронными ресурсами;</li> </ul> </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



		ое титрование. Применение электрофореза и метода вестерн-блот для контроля биотехнологических лекарственных препаратов.		
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. Применение ионообменной, тонкослойной и бумажной хроматографии в анализе качества 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
14.	2	Высокоэффективная жидкостная хроматография и газовая хроматография, как методы контроля качества 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
<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 компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;	Владеть анализом проблемной ситуации как системы, уметь выявлять ее составляющих и знать связи между ними;	Не знает анализа проблемной ситуации как системы, не выявляет ее составляющие и связи между ними	Имеет представление об анализе проблемной ситуации как системы, не выявляет ее составляющие и связи между ними	В достаточной мере знает анализ проблемной ситуации как системы, частично выявляет ее составляющие и связи между ними;	В полной мере знает анализ проблемной ситуации как системы, выявляет ее составляющие и связи между ними;
ОПК-5.1. Использует знания о теоретических основах и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;	Владеть теоретическими основами использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;	Не знает теоретических основ использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;	Имеет представление об теоретических основах использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;	В достаточной мере знает теоретические основы использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;	В полной мере знает теоретические основы использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;

мышленных биотехнологических процессах;				биотехнологических процессах;	
ОПК- 5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;	Уметь использовать знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;	Не умеет использовать знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;	В недостаточной степени умеет использовать знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;	В достаточной степени умеет использовать знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;	В полном объеме умеет использовать знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;
ОПК-8.1. Использует знания о типах современной исследовательской аппаратуры, уметь ее использовать для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;	Знать типы современной исследовательской аппаратуры, уметь ее использовать для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;	Не знает типы современной исследовательской аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности	Имеет представление о типах современной исследовательской аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности	В достаточной мере знает типы современной исследовательской аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности	В полной мере знает типы современной исследовательской аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности
ПК-2.2. Самостоятельно планирует и выполняет отдельные разделы научно-исследовательского проекта; излагает и критически анализирует базовую и специальную информацию о информации	Владеть навыками самостоятельного планирования и выполнения отдельных разделов научно-исследовательского проекта; уметь излагать и критически анализировать базовую и специальную информацию о информации	Не умеет самостоятельно планировать и выполнять отдельные разделы научно-исследовательского проекта; не умеет излагать и критически анализировать базовую и специальную информацию о информации в медицине и биологии.	В недостаточной степени умеет самостоятельно планировать и выполнять отдельные разделы научно-исследовательского проекта; в недостаточной степени умеет излагать и критически анализировать базовую и специальную информацию о информации в медицине и	В достаточной степени умеет самостоятельно планировать и выполнять отдельные разделы научно-исследовательского проекта; излагать и критически анализировать базовую и	В полном объеме умеет самостоятельно планировать и выполнять отдельные разделы научно-исследовательского проекта; излагать и критически анализировать базовую и специальную информацию о информации

онных технологий в медицине и биологии.	ых технологиях в медицине и биологии.		биологии.	специальную информацию о информационных технологиях в медицине и биологии.	ных технологиях в медицине и биологии.
---	---------------------------------------	--	-----------	--	--

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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;	<i>Владеть анализом проблемной ситуации как системы, уметь выявлять ее составляющих и знать связи между ними;</i>	Тесты (Т)
ОПК-5.1. Использует знания о теоретических основах и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;	<i>Владеть теоретическими основами использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;</i>	Тесты (Т)
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, уметь ее использовать для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;</i>	Тесты (Т)
ПК-2.2. Самостоятельно планирует и выполняет отдельные разделы научно-исследовательского проекта; излагает и критически анализирует базовую и специаль-	<i>Владеть навыками самостоятельного планирования и выполнения отдельных разделов научно-исследовательского проекта; уметь излагать и критически анализировать базовую и</i>	Тесты (Т) Ситуационные задачи (СЗ)

ную информацию о информационных технологиях в медицине и биологии.	специальную информацию о информационных технологиях в медицине и биологии.	
--	--	--

## 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: 13.01.2023).

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: 13.01.2023).

#### 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: 13.01.2023).

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: 13.01.2023).

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 06.04.01 Биология Современные методы и проблемы биотехнологии</i>	<b>Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра фармации ИДПО:</b>  <b>Учебная аудитория № 570</b> для проведения практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная мебель на 25 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), доска учебная меловая, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 5. Учебная аудитория № 570
2	<i>Магистратура 06.04.01 Биология Современные методы и проблемы биотехнологии</i>	<b>Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра фармации ИДПО:</b>  <b>Учебная аудитория № 571</b> для проведения практических занятий. Оборудование: жидкостной хроматограф, анализатор влажности, газовая горелка, установка УК - 2 (для просмотра на механические включения), фотоколориметр, спектрофотометр, кондуктометр, испаритель ротационный, рН-метр,	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 5. Учебная аудитория № 571

		<p>бидистиллятор, УФ-спектрофотометр, вертушки, 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, камеры для тонкослойной хроматографии, рефрактометр, поляриметр, микроскоп биологический, вискозиметр, пикнометр, ареометр, весы лабораторные, смеситель порошков, таблет-пресс, гранулятор порошков, анализатор таблеток (тестер), гигрометр, лабораторный насос, набор лабораторной посуды и оборудование для определения и измельчения лекарственного растительного сырья, определения эфирных масел, и расходный материал в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью, индивидуально, а также иное оборудование, необходимое для реализации программы. Мебель: шкафы для лабораторной посуды, лабораторные столы, стулья.</p>	
2	<p><i>Магистратура</i> 06.04.01 Биология Современные методы и проблемы биотехнологии</p>	<p><b>Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра фармации ИДПО:</b></p> <p><b>Учебная аудитория № 573</b> для проведения практических занятий Оборудование: весы аналитические, прибор для определения температуры плавления, муфельная печь, сухожаровой шкаф, испаритель ротационный, рН-метр, дистиллятор, весы лабораторные, холодильник для реактивов, колба нагретель, плитка электрическая, мешалка магнитная с подогревом, вытяжные шкафы, шкафы металлические для хранения реактивов, расходный</p>	<p>450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 5. Учебная аудитория № 573</p>

		<p>материал в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью, индивидуально, а также иное оборудование, необходимое для реализации программы. Мебель: шкафы для лабораторной посуды, лабораторные столы, стулья.</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, посвященный 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 ALING LICSAK OLVS E 1Y Academic Edition</b> 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 <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</b> . 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение <b>МойОфис Стандартный</b>	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений <b>Астра Linux Common Edition</b>	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации <b>SkudNS</b>	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов <b>Migraols Virtual Room</b>	Организация веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения <b>Русский Moodle 3КЛ</b>	Учебный портал (в составе ЭИОС ВГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС ВГМУ) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер

		ПО)				
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер	
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе	
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе	
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English</b>	Пакет для статистического анализа данных	10	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общестественного 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> (сервая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер	