

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Полябин Сергей Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.11.2023 15:44:05  
Уникальный программный ключ:  
7e7751705ad67ae2d6295985e6e91761e0ad024c

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Московская государственная академия ветеринарной медицины и**  
**биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной,  
воспитательной работе  
и молодежной политике



С.Ю. Пигина

«24» августа 2023 г.

*Кафедра*  
*иммунологии и биотехнологии*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«Проблемы и перспективы современной биотехнологии и биоинженерии»

**Направление подготовки**  
19.04. 01 Биотехнология

**Профиль подготовки**  
биотехнология

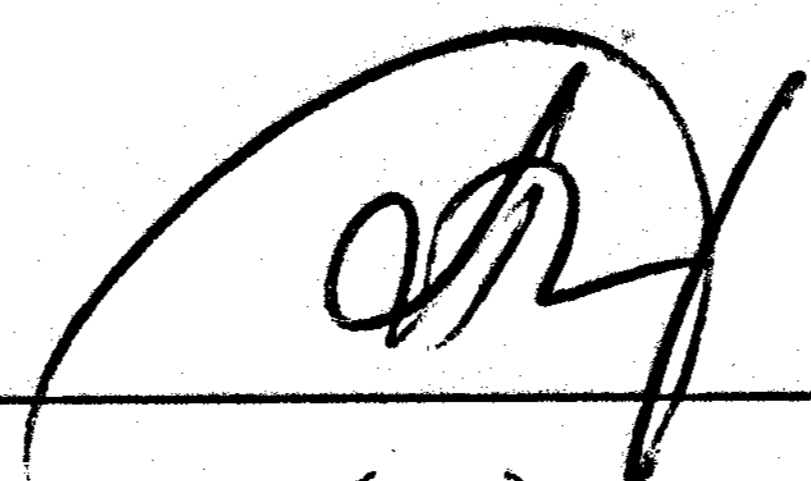
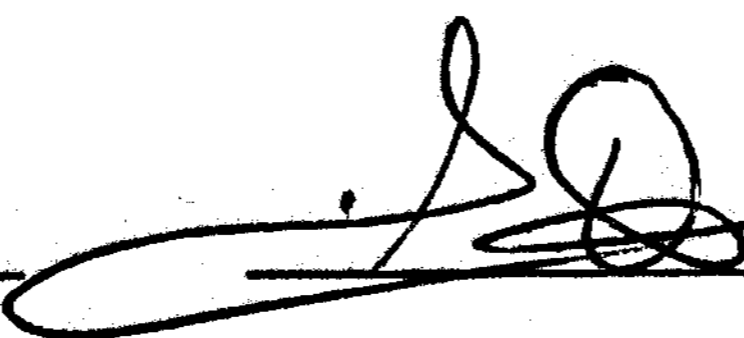
**Уровень высшего образования**  
магистратура

**форма обучения:** очная/ очно-заочная


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:**  
-ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 962 от «03» сентября 2015 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «02» октября 2015 г., регистрационный № 39105);

-основной профессиональной образовательной программы по профилю 19.04.01 Биотехнология лекарственных средств ветеринарного применения.

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

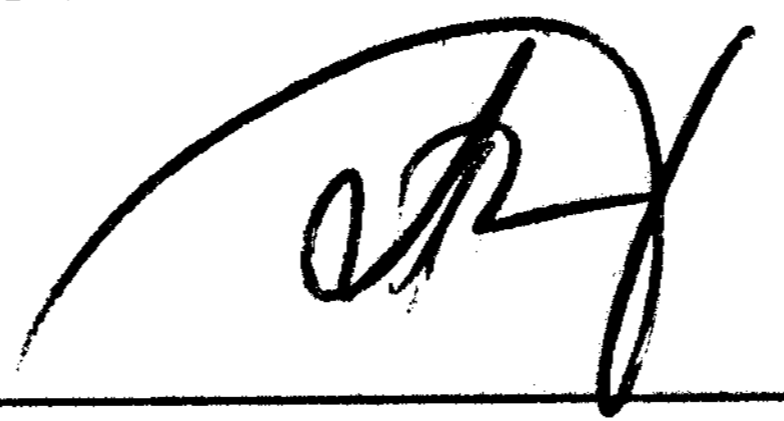
Заведующий кафедрой <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	Н.В. Пименов <i>(ФИО)</i>
Профессор <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	О.Б. Литвинов <i>(ФИО)</i>
 <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	 <i>(ФИО)</i>

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

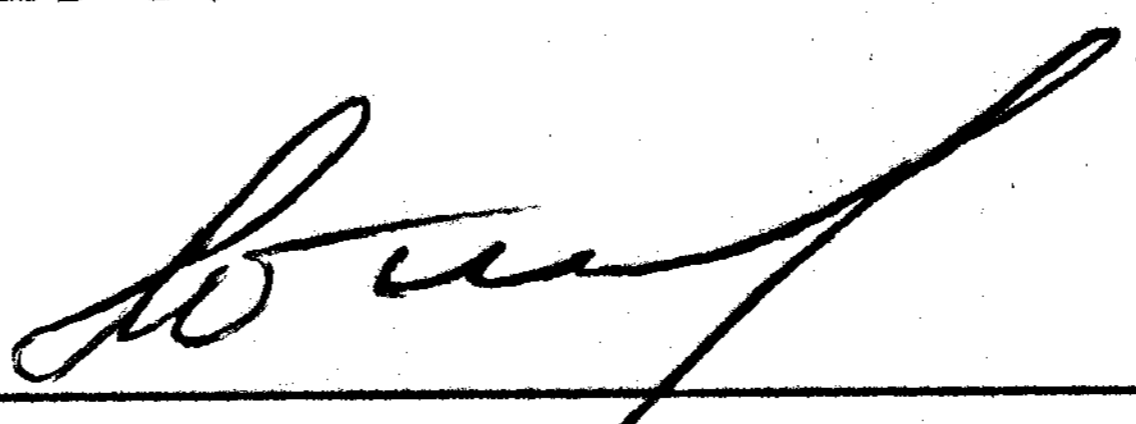
Профессор кафедры диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина	 <i>(подпись, дата)</i>	В.Н. Денисенко <i>(ФИО)</i>
<i>(должность)</i>		

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:**

- на заседании кафедры иммунологии и биотехнологии  
Протокол заседания № 18 от «22» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	Н.В. Пименов <i>(ФИО)</i>
---	--	------------------------------

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии  
Протокол заседания № 3 от «23» июня 2023 г.

Председатель комиссии <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	М.В.Горбачева <i>(ФИО)</i>
---	---	-------------------------------

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-методического управления		С.А.Захарова
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Руководитель сектора организации учебного процесса УМУ		Ю.П. Жарова
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Декан факультета биотехнологии и экологии		М.В.Новиков
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Директор библиотеки		Н.А. Москвитина
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
2. УК – универсальная компетенция
3. ОПК – общепрофессиональная компетенция
4. ПК – профессиональная компетенция
5. з.е. – зачетная единица
6. ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
7. РПД – рабочая программа дисциплины
8. ФОС – фонд оценочных средств
9. СР – самостоятельная работа

## 2. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины (модуля):

- обеспечение обучающихся необходимым объемом знаний в области промышленной биотехнологии и биоинженерии.

Задачи дисциплины (модуля):

- привитие обучающимся умения анализировать и выбирать сырье для получения биотехнологической продукции. При изучении дисциплины обеспечивается подготовка магистра в области технологии производства; способов и методов совершенствования биообъектов, методов их иммобилизации, основные технологические способы переработки различных видов сырья и отходов; получения высокоочищенных препаратов биотехнологии для медицины.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	ОПК-2 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	<b>ИД-1</b> опк-2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных технологий и программных средств.	Знать: решение стандартных задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий и программных средств.
		<b>ИД-2</b> опк-2 Работает с национальными и международными базами данных с целью поиска необходимой информации об экономических явлениях и процессах	Уметь: Работать с национальными и международными базами данных с целью поиска необходимой информации об экономических явлениях и процессах

		<b>ИД-3</b> опк-2 Применяет информационные технологии и программные средства для представления результатов решения профессиональных задач	Владеть: информационными технологиями и программными средствами для представления результатов решения профессиональных задач
2.	ПКО-2. Способен созданию и эксплуатации прогрессивных биотехнологий производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	<b>ИД-1</b> пко-2 Знать технологические процессы и организации труда при производстве и внедрении новой техники и биотехнологической продукции и организационно-технических мероприятий по совершенствованию организации труда при производстве новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Знать технологические процессы и организации труда при производстве и внедрении новой техники и биотехнологической продукции и организационно-технических мероприятий по совершенствованию организации труда при производстве новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности
		<b>ИД-2</b> пко-2 Уметь организацию проведения пусконаладочных, экспериментальных работ и выпуска опытных партий новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности и применять стандартные и сертификационные испытания для организации эффективной системы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Уметь организацию проведения пусконаладочных, экспериментальных работ и выпуска опытных партий новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности и применять стандартные и сертификационные испытания для организации эффективной системы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
		<b>ИД-3</b> пко-2 Владеть методологией обучения и повышение квалификации специалистов, задействованных в освоении прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и оптимальных режимов производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Владеть методологией обучения и повышение квалификации специалистов, задействованных в освоении прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и оптимальных режимов производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности
3.	ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов обзоров и публикаций с использованием современных	<b>ИД-1</b> опк-7 Знать современные тенденции в представлении результатов работы в виде отчета и презентации на русском языке и иностранном языках	Знать современные тенденции в представлении результатов работы в виде отчета и презентации на русском языке и иностранном языках

информационных технологий	<b>ИД-2</b> опк-7 Уметь представлять информацию биотехнологического содержания с учетом требований библиографической культуры	Уметь представлять информацию биотехнологического содержания с учетом требований библиографической культуры
	<b>ИД-3</b> опк-7 Владеть навыками представления результатов работы в виде научной публикации (тезисы, статья, обзор) на русском и английском языке	Владеть навыками представления результатов работы в виде научной публикации (тезисы, статья, обзор) на русском и английском языке

#### 4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Проблемы и перспективы современной биотехнологии и биоинженерии» относится к обязательной части учебного плана ОПОП по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (уровень магистратуры) и осваивается:

- по очной форме обучения в 1 семестре 1 курса;
- по очно-заочной форме обучения во 2 семестре 1 курса.

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения			
		семестр			
		1	-	-	-
<b>Общий объем дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	-	-	-
<b>Контактная работа:</b>	<b>62,3</b>	<b>62,3</b>	-	-	-
лекции	14	14	-	-	-
занятия семинарского типа, в том числе:	36	36	-	-	-
практические занятия, включая коллоквиумы	36	36	-	-	-
лабораторные занятия	-	-	-	-	-
другие виды контактной работы	2,3	2,3	-	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>45,7</b>	<b>45,7</b>	-	-	-
изучение теоретического курса	20	20	-	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	20	20	-	-	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	5,7	5,7	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация:</b>			-	-	-
зачет	+	+	-	-	-
зачет с оценкой	-	-	-	-	-
экзамен	-	-	-	-	-
другие виды промежуточной аттестации	-	-	-	-	-

## Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очно-заочная форма обучения			
		семестр			
		2	-	-	-
<b>Общий объем дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	-	-	-
<b>Контактная работа:</b>	<b>32,3</b>	<b>32,3</b>	-	-	-
лекции	8	8	-	-	-
занятия семинарского типа, в том числе:	14	14	-	-	-
практические занятия, включая коллоквиумы	14	14	-	-	-
лабораторные занятия	-	-	-	-	-
другие виды контактной работы	2,3	2,3	-	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>75,7</b>	<b>75,7</b>	-	-	-
изучение теоретического курса	36,5	36,5	-	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	36,5	36,5	-	-	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	2,7	2,7	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация:</b>			-	-	-
зачет	+	+	-	-	-
зачет с оценкой	-	-	-	-	-
экзамен	-	-	-	-	-
другие виды промежуточной аттестации	-	-	-	-	-

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы дисциплины (модуля):

### Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения				ИДК
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия		
1.	Проблемы и перспективы современной биологии и биоинженерии	14	36	-	45,7	ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1; ОПК-2.3.1 ПКО-2.1.1; ПКО-2.2.1; ПКО-2.3.1 ОПК-7.1.1; ОПК-7.2.1; ОПК-7.3.1
	Итого:	14	36	-	45,7	ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1; ОПК-2.3.1 ПКО-2.1.1; ПКО-2.2.1; ПКО-2.3.1 ОПК-7.1.1; ОПК-7.2.1; ОПК-7.3.1

### Очно-заочная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очно-заочная форма обучения			ИДК
		Лекции,	Занятия семинарского типа, час.	СР,	

		час.	Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия	час.	
1.	Проблемы и перспективы современной биологии и биоинженерии	8	14	-	75,7	ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1; ОПК-2.3.1 ПКО-2.1.1; ПКО-2.2.1; ПКО-2.3.1 ОПК-7.1.1; ОПК-7.2.1; ОПК-7.3.1
	Итого:	8	14	-	75,7	ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1; ОПК-2.3.1 ПКО-2.1.1; ПКО-2.2.1; ПКО-2.3.1 ОПК-7.1.1; ОПК-7.2.1; ОПК-7.3.1

### Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

#### Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно
1.	Проблемы и перспективы современной биотехнологии и биоинженерии	Классификация питательных сред по назначению (простые, производственные, специальные) в зависимости от методов культивирования.	4	2	-
2.		Работа отдела биолого-технологического контроля (ОБТК) по приему сырья для приготовления гидролизатов, питательных сред, культур клеток, дополнительных растворов и использованию РКЭ и оценке ростовых свойств готовых и приготовленных в производственных условия питательных сред.	2	2	
3.		Технология изготовления гидролизатов, экстрактов, настоев, лизатов как основ для получения производственных питательных сред с целью культивирования микроорганизмов.	2	2	
4.		Изыскание наиболее дешевого не пищевого белоксодержащего сырья для получения гидролизатов, в том числе и из отходов вакцинно-сывороточного и инкубаторного производства.	2		
5.		Основные технологии и требования при изготовлении питательных сред для бактерий и вирусов.	2	1	
6.		Оценка надежности биотехнологических систем приготовления питательных сред, охрана окружающей среды, техника безопасности.	2	1	

#### Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно



1.	Проблемы и перспективы современной биотехнологии и биоинженерии	Классификация питательных сред по назначению (простые, производственные, специальные) в зависимости от методов культивирования.	6	6	-
2.		Работа отдела биолого-технологического контроля (ОБТК) по приему сырья для приготовления гидролизатов, питательных сред, культур клеток, дополнительных растворов и использованию РКЭ и оценке ростовых свойств готовых и приготовленных в производственных условия питательных сред.	6		
3.		Технология изготовления гидролизатов, экстрактов, настоев, лизатов как основ для получения производственных питательных сред с целью культивирования микроорганизмов.	6	2	
4.		Изыскание наиболее дешевого не пищевого белоксодержащего сырья для получения гидролизатов, в том числе и из отходов вакцинно-сывороточного и инкубаторного производства.	6	2	
5.		Основные технологии и требования при изготовлении питательных сред для бактерий и вирусов.	6	2	
6.		Оценка надежности биотехнологических систем приготовления питательных сред, охрана окружающей среды, техника безопасности.	6	2	

### Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.		
				очно	очно-заочно	заочно
1.	Проблемы и перспективы современной биохнологии и биоинженерии	Физико-химические свойства биопластиков. Связь химической структуры с условиями синтеза типом углеродного субстрата.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	45,7	75,7	-

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Перечень основной и дополнительной литературы:

Основная литература:

1. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-8337-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175152> (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сидоренко, О. Д. Биоконверсия вторичных продуктов агропромышленного комплекса : учебник / О.Д. Сидоренко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 296 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010917-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1908808> (дата обращения: 06.06.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебник / В. Ф. Федоренко, В. И. Горшенин, К. А. Монаенков [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-

5-8114-1356-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211181> (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

1. Ветошкин, А. Г. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 1. Системное обращение с отходами: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2019. - 440 с.: ISBN 978-5-9729-0233-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989526> (дата обращения: 06.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Ветошкин, А. Г. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2019. - 380 с.: ISBN 978-5-9729-0234-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989532> (дата обращения: 06.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Луканин, А. В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков : учебное пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 605 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/22139. - ISBN 978-5-16-012132-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1218449> (дата обращения: 06.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
4. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств : учебное пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 451 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/16718. - ISBN 978-5-16-011480-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1910540> (дата обращения: 06.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
5. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : учебное пособие / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951> (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля):

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
<b>Электронно-библиотечные системы</b>			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
<b>Профессиональные базы данных</b>			
1.	PubMed	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина</b>			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина	<a href="https://portal.mgavm.ru/login/index.php">https://portal.mgavm.ru/login/index.php</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

**Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

№	Наименование	Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Операционная система UBLinux	ООО «Юбитех», Российская Федерация	Свободно распространяемое	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/</a>
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/</a>
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/</a>

### 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине (модулю) «Проблемы и перспективы современной биотехнологии и биоинженерии» представлены в виде фонда оценочных средств (далее – ФОС) в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины (модуля).

### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Занятия лекционного типа проводятся в лекционной аудитории № 1 клинического корпуса, лекционная аудитория УЛК №1,2	Мультимедийный проектор, экран, аудиосистема с микрофоном. Посадочных мест 220
2.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 101	Комплект специализированной мебели, Интерактивная панель, 70” PrestigioMultiBoard, Windows 10 Pro и Android8, подключенная к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, микроскопы Микромед С-1 (во вне учебное время хранятся в закрытом металлическом шкафу), ИФА ридер, иммуноэлектрофорез, спектрофотометр (согласно теме занятий) Посадочных мест 25
3.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 102	Комплект специализированной мебели, Интерактивная панель, 70” PrestigioMultiBoard, Windows 10 Pro и Android8, подключенная к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, микроскопы Микромед С-1 (во вне учебное время хранятся в закрытом металлическом шкафу), ИФА ридер, иммуноэлектрофорез, спектрофотометр (согласно теме занятий) Посадочных мест 25
4.	Помещение для самостоятельной работы № 115	Комплект лабораторной мебели (в том числе мебели, для хранения лабораторной посуды расходных материалов), доска, системный блок ПЭВМ «OLDI» cthbb «Office», Монитор-телевизор, Philips UVSH LQ255T3LZ33, S LC4.3E, Windows XP, обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина Посадочных мест 15

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**текущего контроля / промежуточной аттестации обучающихся**  
**при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО**

*Кафедра*  
*иммунологии и биотехнологии*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«Проблемы и перспективы современной биотехнологии и биоинженерии»

**Направление подготовки**  
19.04. 01 Биотехнология

**Профиль подготовки**  
Биотехнология

**Уровень высшего образования**  
магистратура

**форма обучения:** очная /очно-заочная

**год приема:**

## 1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

**Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:**

1. Опрос
2. Тест

**Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:**

1. Зачет

## 2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
<b>ОПК-2</b>			
Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.	Глубокие знания о технических возможностях современного специализированного оборудования, методах решения задач профессиональной деятельности.	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знании о технических возможностях современного специализированного оборудования, методах решения задач профессиональной деятельности.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления знаний о технических возможностях современного специализированного оборудования, методах решения задач профессиональной деятельности.	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о технических возможностях современного специализированного оборудования, методах решения задач профессиональной деятельности.	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.	Отлично	Высокий
	Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.	Полное овладение практическими навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.	Отлично	Высокий
	Владение практическими навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение практическими навыками работы со специализированным оборудованием для	Удовлетворительно	Пороговый

	реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.		
	Отсутствие практических навыков работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>ПКО-2</b>			
Знать: технологические процессы и организации труда при производстве и внедрении новой техники и биотехнологической продукции и организационно-технических мероприятий по совершенствованию организации труда при производстве новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Глубокие знания о технологических процессах и организации труда при производстве и внедрении новой техники и биотехнологической продукции и организационно-технических мероприятий по совершенствованию организации труда при производстве новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знании о технологических процессах и организации труда при производстве и внедрении новой техники и биотехнологической продукции и организационно-технических мероприятий по совершенствованию организации труда при производстве новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о технологических процессах и организации труда при производстве и внедрении новой техники и биотехнологической продукции и организационно-технических мероприятий по совершенствованию организации труда при производстве новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о технологических процессах и организации труда при производстве и внедрении новой техники и биотехнологической продукции и организационно-технических мероприятий по совершенствованию организации труда при производстве новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: организовывать проведение пусконаладочных, экспериментальных работ и выпуска опытных партий новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности и применять стандартные и сертификационные испытания для организации эффективной системы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Уметь : организовывать проведение пусконаладочных, экспериментальных работ и выпуска опытных партий новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности и применять стандартные и сертификационные испытания для организации эффективной системы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Отлично	Высокий
	Уметь организовывать проведение пусконаладочных, экспериментальных работ и выпуска опытных партий новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности и применять стандартные и сертификационные испытания для организации эффективной системы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции с несущественными ошибками	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично : организовывать проведение пусконаладочных, экспериментальных работ и выпуска опытных партий новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности и применять стандартные и сертификационные испытания для организации эффективной системы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение применять : организовывать проведение пусконаладочных, экспериментальных работ и выпуска опытных партий новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности и применять стандартные и	Неудовлетворительно	Не сформирован

	сертификационные испытания для организации эффективной системы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции		
Владеть: методологией обучения и повышение квалификации специалистов, задействованных в освоении прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и оптимальных режимов производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Полное овладение методологией обучения и повышение квалификации специалистов, задействованных в освоении прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и оптимальных режимов производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Отлично	Высокий
	Владение методологией обучения и повышение квалификации специалистов, задействованных в освоении прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и оптимальных режимов производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение методологией обучения и повышение квалификации специалистов, задействованных в освоении прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и оптимальных режимов производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие практических навыков владения методологией обучения и повышение квалификации специалистов, задействованных в освоении прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и оптимальных режимов производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>ОПК-7</b>			
<b>Знать:</b> Знать современные технические средства и информационные технологии.	Глубокие знания о способах анализа научной и технической информации с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок.	Отлично	Высокий
	Глубокие знания современных технических средств и информационных технологий.	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знании о современных технических средствах и информационных технологиях.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления знаний о современных технических средствах и информационных технологиях.	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о современных технических средствах и информационных технологиях.	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>Уметь:</b> использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии, включающие в себя элементы машинного обучения и искусственного интеллекта.	Уметь использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии, включающие в себя элементы машинного обучения и искусственного интеллекта.	Отлично	Высокий
	Уметь использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии, включающие в себя элементы машинного обучения и искусственного интеллекта.	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии, включающие в себя элементы машинного обучения и искусственного интеллекта.	Удовлетворительно	Пороговый

	Не умение использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии, включающие в себя элементы машинного обучения и искусственного интеллекта.	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>Владеть</b> навыками использования для решения аналитических и исследовательских задач современных технических средств и информационных технологий.	Полное овладение практическими навыками по использованию решений аналитических и исследовательских задач современных технических средств и информационных технологий.	Отлично	Высокий
	Владение практическими навыками по использованию решений аналитических и исследовательских задач современных технических средств и информационных технологий.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение практическими навыками по использованию решений аналитических и исследовательских задач современных технических средств и информационных технологий.	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие практических навыков по самостоятельному использованию решений аналитических и исследовательских задач современных технических средств и информационных технологий.	Неудовлетворительно	Не сформирован

### 3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### Текущий контроль успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма текущего контроля	Оценочные средства	ИДК
1.	Проблемы и перспективы современной биотехнологии и биоинженерии	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1; ОПК-2.3.1 ПКО-2.1.1; ПКО-2.2.1; ПКО-2.3.1 ОПК-7.1.1; ОПК-7.2.1; ОПК-7.3.1

#### Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

#### Очная форма обучения:

- зачет проводится в 1 семестре 1 курса;

#### Очно-заочная форма обучения:

- зачет проводится во 2 семестре 1 курса.

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

1. Банк вопросов к зачету

### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)



**Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:**

- комплект вопросов для опроса по дисциплине – 7 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине – 20 шт. (Приложение 2).

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации:**

- комплект вопросов к зачету по дисциплине – 23 шт. (Приложение 3).

**Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)**Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (ОПК-2, ОПК-7, ПКО-2):

1. Биотехнология на рубеже XX–XXI веков. Новейшие достижения в области биотехнологии: трансгенные организмы и продуценты.
2. Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека в условиях возрастающей антропогенной нагрузки.
3. Особенности развития исследований и коммерциализации биологических технологий в США, Японии, странах ЕС и России.
4. Целевые продукты биотехнологии: рекомбинантные ДНК, генноинженерные белки, моноклональные антитела, съедобные вакцины, антитела, биоматериалы.
5. Рынок новейших биотехнологических препаратов и продуктов, его структура и динамика.
6. Социальные, законодательные и этические вопросы современной промышленной биотехнологии.
7. Инновации в биотехнологии: процедура коммерциализации и передачи технологий.

**Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса**

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
отлично	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
хорошо	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала
неудовлетворительно	обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи

**Комплект тестовых заданий по дисциплине (модулю)**

Тестовые задания для оценки компетенции (ОПК-2, ОПК-7, ПКО-2):

1. Причина невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетке прокариот:
  - а) высокая концентрация нуклеаз;
  - б) невозможность репликации плазмид;
  - в) отсутствие транскрипции;
  - г) не возможность сплайсинга.
2. Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью:
  - а) микроинъекции;
  - б) трансформации;
  - в) упаковки в липосомы;
  - г) культивирования протопластов на соответствующих питательных средах.
3. Субстратами рестриктаз, используемых генным инженером, являются:
  - а) гомополисахариды;
  - б) гетерополисахариды;
  - в) нуклеиновые кислоты;
  - г) белки.
4. Ген маркер, необходим в генетической инженерии:
  - а) для включения вектора в клетки хозяина;
  - б) для отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор;
  - в) для включения «рабочего гена» в вектор;
  - г) для повышения стабильности вектора.
5. Понятие «липкие концы» применительно к генетической инженерии отражает:
  - а) комплементарность нуклеотидных последовательностей;
  - б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов;
  - в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей;
  - г) гидрофобное взаимодействие липидов.
6. Поиск новых рестриктаз для использования в генетической инженерии объясняется:
  - а) различиями в каталитической активности;
  - б) различным местом воздействия на субстрат;
  - в) видоспецифичностью;
  - г) высокой стоимостью.
7. Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков, что объясняется:
  - а) более простой структурой белков;
  - б) трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков;
  - в) большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков;
  - г) проблемами безопасности производственного процесса.
8. Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку:
  - а) скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина;
  - б) катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина;
  - в) катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора;
  - г) катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки.
9. Биотехнологу «ген-маркер» необходим:
  - а) для повышения активности рекомбинанта;
  - б) для образования компетентных клеток хозяина;
  - в) для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом;
  - г) для отбора рекомбинантов.

10. Ослабление ограничений на использование в промышленности микроорганизмов-рекомбинантов, продуцирующих гормоны человека, стало возможным благодаря:

- а) совершенствованию методов изоляции генно-инженерных рекомбинантов от окружающей среды;
- б) повышению квалификации персонала, работающего с рекомбинантами;
- в) установленной экспериментально слабой жизнеспособности рекомбинанта;
- г) экспериментальному подтверждению обязательной потери чужеродных генов.

11. Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря:

- а) большому размеру;
- б) меньшей токсичности;
- в) большей частоты включения;
- г) отсутствия лизиса клетки хозяина.

12. Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации фермента необходимо:

- а) для усиления включения фермента в гель;
- б) для повышения сорбции фермента;
- в) для повышения активности фермента;
- г) для образования ковалентной связи.

13. Иммобилизация индивидуальных ферментов ограничивается таким обстоятельством, как:

- а) высокая лабильность фермента;
- б) наличие у фермента кофермента;
- в) наличие у фермента субъединиц;
- г) принадлежность фермента к гидролазам.

14. Иммобилизация целых клеток продуцентов лекарственных веществ нерациональна в случае:

- а) высокой лабильности целевого продукта (лекарственного вещества);
- б) использования целевого продукта только в инъекционной форме;
- в) внутриклеточной локализации целевого продукта;
- г) высокой гидрофильности целевого продукта;

15. Иммобилизация клеток продуцентов целесообразна в случае, если целевой продукт:

- а) растворим в воде;
- б) не растворим в воде;
- в) локализован внутри клетки;
- г) им является биомасса клеток.

16. Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:

- а) повышение удельной активности;
- б) повышение стабильности; в) расширение субстратного спектра;
- г) многократное использование.

17. Целевой белковый продукт локализован внутри иммобилизованной клетки. Добиться его выделения, не нарушая системы, можно:

- а) усилив системы активного выброса;
- б) ослабив барьерные функции мембраны; в) присоединив к белку лидерную последовательность от внешнего белка;
- г) повысив скорость синтеза белка.

18. Колоночный биореактор для иммобилизации целых клеток должен отличаться от реактора для иммобилизации ферментов:

- а) большим диаметром колонки;
- б) отводом газов; в) более быстрым движением растворителя;
- г) формой частиц нерастворимого носителя.

19. Технология, основанная на иммобилизации биообъекта, уменьшает наличие в лекарственном препарате следующих примесей:

- а) следы тяжелых металлов;

- б) белки; в) механические частицы;
- г) следы органических растворителей.

20. Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционным обусловлено:

- а) меньшими затратами труда;
- б) более дешевым сырьем;
- в) многократным использованием биообъекта;
- г) ускорением производственного процесса.

### **Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования**

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%:

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
отлично	больше 85% правильных ответов
хорошо	66-85% правильных ответов
удовлетворительно	51-65% правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50% правильных ответов

**Комплект вопросов к зачету по дисциплине (модулю)****Вопросы к зачету для оценки компетенции (ОПК-2, ОПК-7, ПКО-2):**

1. Научные основы биоинженерии. Специфика конструирования и применения аппаратуры для реализации биотехнологических процессов.
2. Элементы контроля и управления биотехнологическими процессами.
3. Материально-энергетический баланс роста микроорганизмов.
4. Проблема термогенеза и стабилизации параметров процесса на заданном уровне.
5. Современное ферментационное оборудование. Принципы классификации. Основные конструкции ферментационного оборудования и их анализ. Конструирование, масштабирование и выбор биореакторов.
6. Способы и методы стерилизации сред, оборудования, обеспечение стерильности процесса ферментации.
7. Основные типы оборудования для концентрирования микробных суспензий и их анализ (центрифуги, сепараторы, флотаторы, пленочные испарители).
8. Основные типы сушилок для биотехнологической продукции (распылительные, барабанные, кипящего слоя, пневматические, сублимационные) и их анализ.
9. Освоение новых материалов – актуальное направление критических технологий XXI века. Потребности в полимерных материалах. Биопластики – экологическая альтернатива синтетическим полимерам.
10. Мировые тенденции развития индустрии разрушаемых биопластиков. Проблемы синтеза биопластиков и обоснованность наращивания темпов прироста производств.
11. История появления и применения биопластиков. Факторы, влияющие на стоимость биопластиков и возможность расширения областей применения.
12. Полимеры монокарбоновых кислот (молочной, гликолевой, масляной и др.); продуценты (природные и генетически модифицированные организмы), субстраты технологии синтеза.
13. Физико-химические свойства биопластиков. Связь химической структуры с условиями синтеза типом углеродного субстрата.
14. Методы исследования базовых свойств биопластиков. Области и потенциал рыночных продуктов.
15. Молекулярная генетика человека и новейшие генетические методы медицинской диагностики и терапии. Генетическое сцепление и картирование генов.
16. Физическое картирование генома человека. Программа геном человека.
17. Проблемы современной медицинской диагностики. Методы молекулярной диагностики: возможность эффективности. Состояние мирового рынка диагностических тестов.
18. Методы иммунодиагностики – основные закономерности и разнообразие. Иммуноферментный анализ. Моноклональные антитела. Гибридомная технология.
19. Биоломинесцентные маркеры. Методы ДНК-диагностики – основные закономерности и разнообразие. Получение зондов (химический синтез и клонирование). Использование биоломинесцентных белков в качестве репортеров.
20. Генная терапия человека. Генная терапия *ex vivo* и *in vivo*. Вирусные и невирусные системы доставки генов.
21. Лекарственные средства на основе олигонуклеотидов: синтез и применение «антисмысловых РНК» и «антисмысловых» олигонуклеотидов, «пролекарства».
22. Рибозимы как лекарственные средства. Генная терапия соматических клеток и клеток зародышевой линии.
23. Клонирование человека. Этика и политика в области генной терапии человека.

### Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении зачета

Отметка	Критерии оценивания
зачтено	обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
не зачтено	при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ  
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«Проблемы и перспективы современной биотехнологии и биоинженерии»

**Направление подготовки:** 19.04. 01 Биотехнология

**Форма обучения:** очная /очно-заочная

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры иммунологии и биотехнологии

Протокол заседания № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

\_\_\_\_\_  
Заведующий кафедрой

(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
Н.В.Пименов

(ФИО)

<b>Изменение пункта</b>	<b>Содержание изменения</b>