

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Полябин Сергей Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.11.2023 15:04:59  
Уникальный программный ключ:  
7e7751705ad67ae2d6295985e6e9170fe0ad024c

**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



*[Handwritten signature]*

С.Ю. Пигина  
«24» августа 2023 г.

*Кафедра*  
*иммунологии и биотехнологии*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Продуценты биологически активных веществ»**

**направление подготовки**  
19.03.01 Биотехнология

**профиль подготовки**  
Ветеринарная биотехнология

**уровень высшего образования**  
бакалавриат

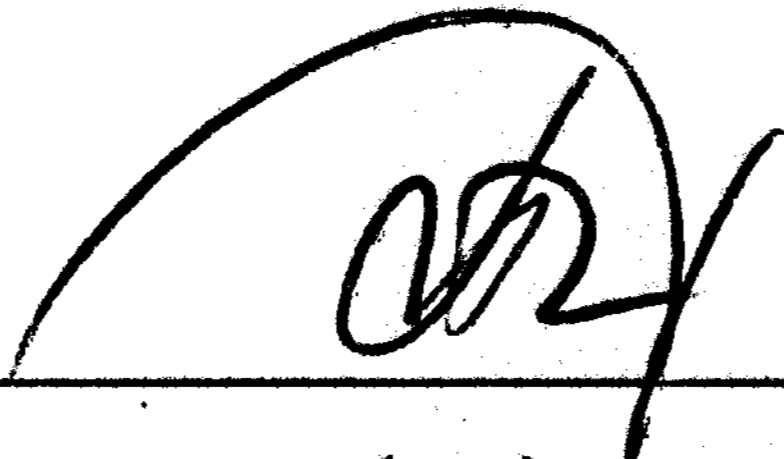
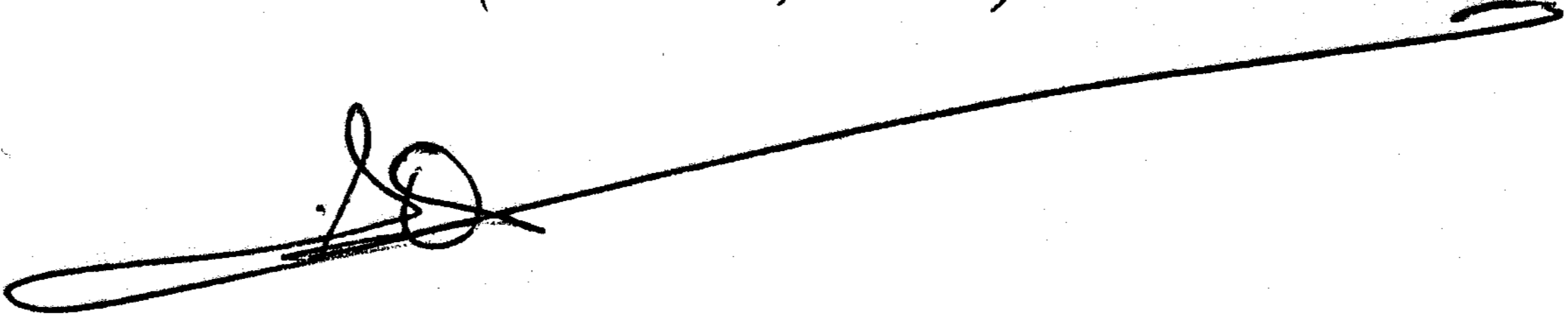
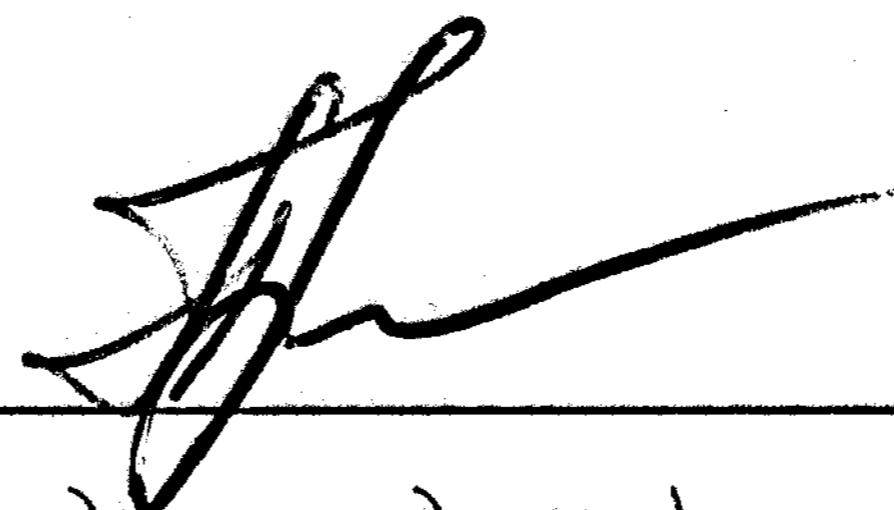
**форма обучения:** очная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:**

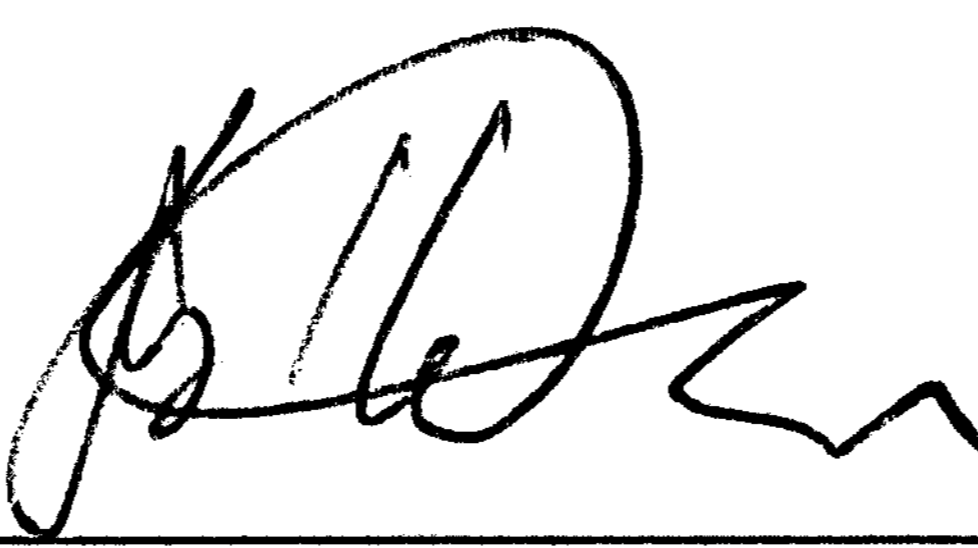
- ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки РФ №736 от 10 августа 2021 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации от 3 «сентября» 2021 г., регистрационный №64898)

- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

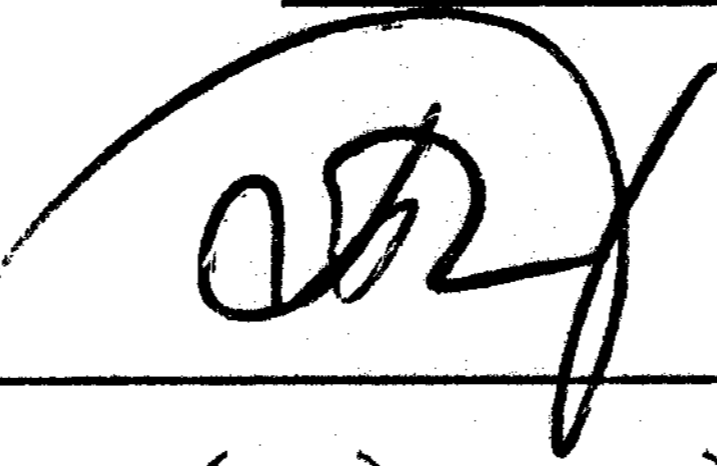
Заведующий кафедрой <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	Н.В. Пименов <i>(ФИО)</i>
Профессор <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	О.Б. Литвинов <i>(ФИО)</i>
Ст. преподаватель <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	К.Ю. Пермякова <i>(ФИО)</i>

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

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

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

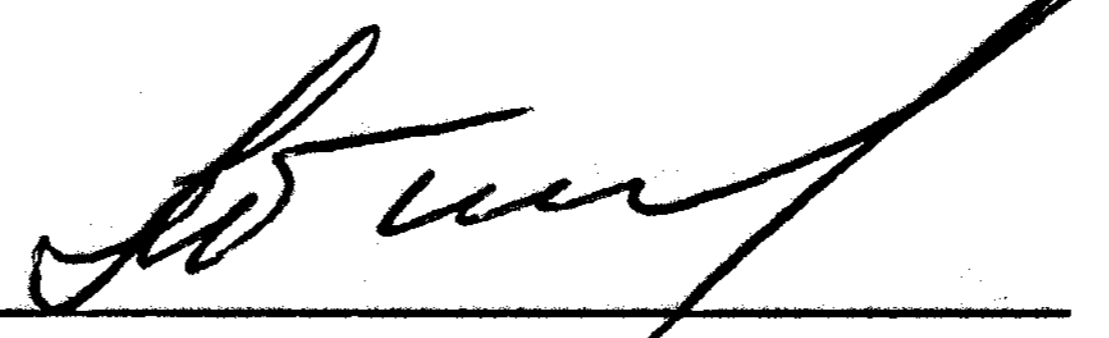
- на заседании кафедры иммунологии и биотехнологии  
Протокол заседания № 18 от « 22 » июня 2023 г.

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

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета  
Протокол заседания № 3 от «23» июня \_\_\_\_\_ 2023\_ г.

Председатель комиссии

(должность)



(подпись, дата)

М.В. Горбачева

(ФИО)

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-методического управления

(должность)



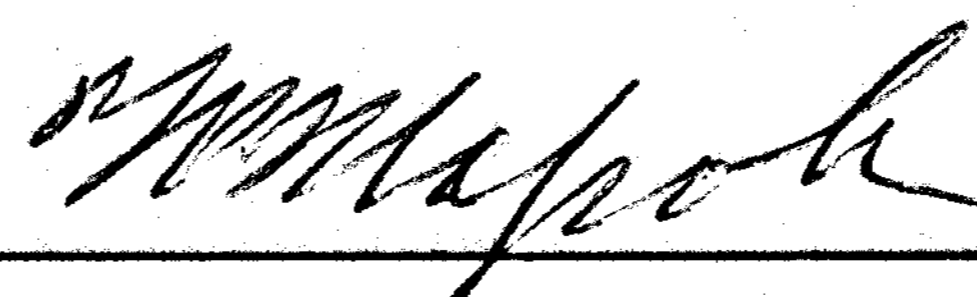
(подпись, дата)

С.А. Захарова

(ФИО)

Руководитель сектора организации учебного процесса УМУ

(должность)



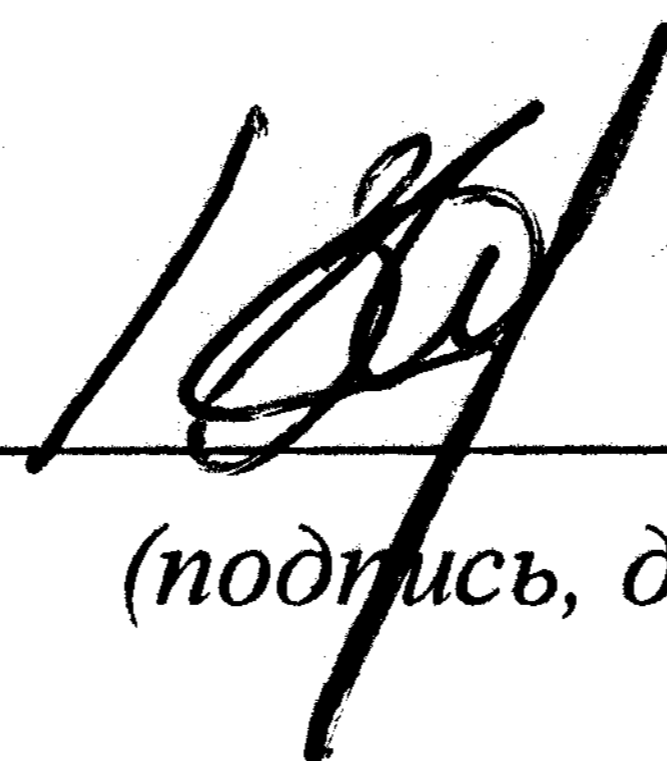
(подпись, дата)

Ю.П. Жарова

(ФИО)

Декан факультета биотехнологии и экологии

(должность)



(подпись, дата)

М.В. Новиков

(ФИО)

Директор библиотеки

(должность)



(подпись, дата)

Н.А. Москвитина

(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):

- в результате освоения дисциплины «Продуценты биологически активных веществ» бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение цели основной образовательной программы.

Задачи дисциплины (модуля):

- общеобразовательная задача заключается в углубленном ознакомлении обучающихся с понятием биологически активные вещества;
- специальная задача состоит в ознакомлении обучающихся с методическими подходами и современным использованием продуцентов биологически активных веществ.

## 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-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ОПК-4.1. Знать методологию планирования и ведения технологических процессов и технологии получения из микроорганизмов, животных клеток, аквакультуры и растений сырья для пищевых, биологических и фармацевтических производств.	Знать: о технологиях производства продукции, современных особенностях эффективного проведения научно-исследовательской работы, способы их применения с целью оптимизации экспериментально-исследовательской процесса на предприятиях биоиндустрии
		ОПК-4.2. Уметь разрабатывать способы и режимы биотехнологической переработки гидробионтов для биофармацевтических технологий, применять финансово-экономические методы менеджмента и инновационные методы ресурсосбережения.	Уметь: обосновывать актуальность и задачи с применением финансово-экономических методов при разработке способов и режимов биотехнологической переработки для биофармацевтических технологий

		ОПК-4.3. Владеть нормативно-правовыми актами в профессиональной деятельности; основами разработки нормативно-технологической документации, анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности, планирования технологического нормирования.	Владеть: методами анализа и интерпретации результатов планирования в соответствии с нормативно-правовыми актами
2.	ПКО-2. Способен организации, ведению технологических процессов и управлению технологическими процессами при промышленном производстве лекарственных средств.	ИД-1 пко-2.1. Знать требования Соглашения о единых принципах и правилах обращения лекарственных средств в рамках Евразийского экономического союза, правил надлежащей производственной практики, нормативных правовых актов и стандартов в области производства лекарственных средств.	Знать: методы ведения производства лекарственных средств в соответствии с нормативными правилами
		ИД-2 пко-2.2 Уметь осуществлять поиск, отбор и анализ информации, полученной из различных источников, с целью совершенствования технологических процессов и оптимизации технологических циклов.	Уметь: находить, отбирать и анализировать информацию для разработки и улучшения процессов в биотехнологии
		ИД-3 пко-2.3. Владеть методами статистического управления качеством, статистическими методами, применяемыми при оценке результатов испытаний технологических процессов и их валидации.	Владеть: навыками определения практической эффективности методами статистики

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

Дисциплина «Продуценты биологически активных веществ» относится к Б1.В.12 части учебного плана ОПОП по специальности 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата) и осваивается:

- по очной форме обучения в 6 семестре;

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения			
		семестр			
		6	-	-	-
<b>Общий объем дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	-	-	-
<b>Контактная работа:</b>	<b>64.3</b>	<b>64.3</b>	-	-	-
лекции	18	18	-	-	-
занятия семинарского типа, в том числе:	-	-	-	-	-
практические занятия, включая коллоквиумы	36	36	-	-	-
лабораторные занятия	-	-	-	-	-
другие виды контактной работы	10,3	10,3	-	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>43.7</b>	<b>43.7</b>	-	-	-
изучение теоретического курса	25	25	-	-	-

выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	15	15	-	-	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	3,7	3,7	-	-	-
<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.	Продуценты БАВ	18	36	-	43,7	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКО-2.1; ПКО-2.2; ПКО-2.3
	Итого:	18	36	-	43,7	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКО-2.1; ПКО-2.2; ПКО-2.3

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

### Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно
1.	Продуценты БАВ	Введение в дисциплину. Общая характеристика продуцентов биологически активных веществ	2	-	-
		Микроорганизмы как продуценты биологически активных веществ	4		
		Грибы как продуценты биологически активных веществ	2		
		Водоросли как продуценты биологически активных веществ	2		
		Простейшие как продуценты биологически активных веществ	2		
		Конструирование биологически активных веществ	2		

		Особенности производства биологически активных веществ	4		
--	--	--	---	--	--

### Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно
1.	Продуценты БАВ	Виды и особенности продуцентов. Селекция микроорганизмов. Подбор исходного микроорганизма для селекции. Подготовка исходного штамма к селекции. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам.	6	-	-
		Типы мутаций, используемые для получения продуцентов. Индуцированный мутагенез. Мутагены, используемые при селекции продуцентов. Методы отбора мутантов. Способы повышения продуктивности мутантов. Получение продуцентов с помощью мутагенеза in vivo.	4		
		Метод инсерционного локализованного мутагенеза. Направленный мутагенез. Мутагенез in vitro. Метод гибридизации и его использование для создания продуцентов на основе бактерий, грибов и дрожжей. Бактериальные плазмиды. Конъюгация у бактерий. Трансдуцирующие фаги. Трансформация.	4		
		Энзимология генетической инженерии. Векторы и способы их введения в клетку. Дрожжевые векторы.	4		
		Расщепление ДНК вектора несколькими рестриктазами. Обработка линейаризованного вектора щелочной фосфатазой. Использование линкеров. Использование адаптеров. Коннекторный метод.	4		
		Экспрессия прокариотических генов. Экспрессия эукариотических генов в геноме прокариот. Экспрессия клонированных генов про- и эукариот в клетках дрожжей.	4		
		Методы селекции продуцентов аминокислот. Селекция продуцентов аминокислот семейства аспарагиновой кислоты. Селекция продуцентов ароматических аминокислот. Селекция продуцентов аминокислот семейства глутаминовой кислоты.	4		
		Селекция штаммов--продуцентов важнейших ферментов. Конструирование продуцентов ферментов с помощью генетической инженерии. Конструирование продуцентов ферментов с помощью слияния протопластов. Селекция продуцентов антибиотиков, витаминов, гиббереллинов, алкалоидов, липидов, полисахаридов, нуклеотидов, органических кислот	6		

### Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.		
				очно	очно-заочно	заочно
1.	Продуценты БАВ	Физиологические и генетические способы регуляции клеточного метаболизма.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к	43,7	-	-



			занятиям			
--	--	--	----------	--	--	--

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Перечень основной и дополнительной литературы:

#### Основная литература:

1. Биотехнология в животноводстве / Е. Я. Лебедько, П. С. Катмаков, А. В. Бушов, В. П. Гавриленко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-507-45224-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262487> (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Виноходов, В. О. Общая биотехнология : учебник / В. О. Виноходов, Д. О. Виноходов, М. В. Виноходова. — Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2022. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/321128> (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ : учебное пособие / А. А. Иозеп, Б. В. Пассет, В. Я. Самаренко, О. Б. Щенникова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-2037-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130488> (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

1. Гаврилов, Владимир Андреевич. Биотехнология : учеб.-метод. пособие для студентов вузов очн. и заочн. обуч. По напр. (спец.) "Ветеринария" (квалиф. - вет. врач) и по напр. (спец.) "Зоотехния" (квалиф. (степ.) - бакалавр) / В.А. Гаврилов, И.В. Тихонов, Е.А. Смирнова; Рец. В.И. Еремец, Н.К. Букова, М.Н. Мирзаев ; Минсельхоз РФ, МГАВМиБ им.К.И.Скрябина. - Москва : МГАВМиБ, 2014. - 103 с. - ISBN 978-5-86341-410-2. - Текст : непосредственный.
2. 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: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Музафаров, Е. Н. Биотехнология. Основы биологии / Е. Н. Музафаров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-45523-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271304> (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Правила производства и контроля качества лекарственных средств в системе GMP («Good Manufacturing Practice») : учебное пособие / В. А. Гаврилов, И. В. Тихонов, М. Ю. Волков, Е. А. Смирнова. — Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2013. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49934> (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>Информационно-справочные системы</b>			
1.	-	-	-



Электронно-библиотечные системы			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
Профессиональные базы данных			
1.	PubMed	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина			
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

### Методическое обеспечение:

1. Коростелева, Л. А. Биотехнологии при производстве и переработке продукции животноводства : методические указания и рекомендации / Л. А. Коростелева. — Самара : СамГАУ, 2023. — 37 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/337985> (дата обращения: 06.06.2023). — 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) «Продуценты биологически активных веществ» 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 – лекционная аудитория № 124 учебно-лабораторно корпуса	Мультимедийное оборудование (экран, проектор, компьютер)
2.	Занятия лабораторно-практического типа – аудитории № 124	Демонстрационные стенды, микроскопы с осветителями
3.	Помещение для самостоятельной работы в аудитории № 104	Компьютер

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

*Кафедра*  
*иммунологии и биотехнологии*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Продуценты биологически активных веществ»**

**направление подготовки**  
19.03.01 Биотехнология

**профиль подготовки**  
Ветеринарная биотехнология

**уровень высшего образования**  
бакалавриат

**форма обучения:** очная

**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-4</b>			
Знать: методологию планирования и ведения технологических процессов и технологии получения из микроорганизмов, животных клеток, аквакультуры и растений сырья для пищевых, биологических и фармацевтических производств.	Глубокие знания о технологиях производства продукции, современных особенностей эффективного проведения научно-исследовательской работы, способы их применения с целью оптимизации экспериментально-исследовательской процесса на предприятиях биоиндустрии	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в представлении технологии производства продукции, современных особенностей эффективного проведения научно-исследовательской работы, способы их применения с целью оптимизации экспериментально-исследовательской процесса на предприятиях биоиндустрии	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о технологии производства продукции, современных особенностей эффективного проведения научно-исследовательской работы, способы их применения с целью оптимизации экспериментально-исследовательской процесса на предприятиях биоиндустрии	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о технологии производства продукции, современных особенностей эффективного проведения научно-исследовательской работы, способы их применения с целью оптимизации экспериментально-исследовательской процесса на предприятиях биоиндустрии	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: разрабатывать способы и режимы биотехнологической переработки гидробионтов для биофармацевтических технологий, применять финансово-экономические методы менеджмента и инновационные методы ресурсосбережения.	Уметь обосновывать актуальность и задачи с применением финансово-экономических методов при разработке способов и режимов биотехнологической переработки для биофармацевтических технологий	Отлично	Высокий
	Уметь обосновывать актуальность и задачи с применением финансово-экономических методов при разработке способов и режимов биотехнологической переработки для биофармацевтических технологий с не существенными ошибками	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично обосновывать актуальность и задачи при разработке способов и режимов биотехнологической переработки для биофармацевтических технологий	Удовлетворительно	Пороговый

	Не умение обосновывать актуальность и задачи с применением финансово-экономических методов при разработке способов и режимов биотехнологической переработки для биофармацевтических технологий	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: нормативно-правовыми актами в профессиональной деятельности; основами разработки нормативно-технологической документации, анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности, планирования технологического нормирования.	Полное владение методами анализа и интерпретации результатов планирования в соответствии с нормативно-правовыми актами	Отлично	Высокий
	Владение методами анализа и интерпретации результатов планирования в соответствии с нормативно-правовыми актами	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение методами анализа и интерпретации результатов планирования в соответствии с нормативно-правовыми актами	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков анализа и интерпретации результатов планирования в соответствии с нормативно-правовыми актами	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>ПКО-2</b>			
Знать: требования Соглашения о единых принципах и правилах обращения лекарственных средств в рамках Евразийского экономического союза, правил надлежащей производственной практики, нормативных правовых актов и стандартов в области производства лекарственных средств.	Глубокие знания о методах ведения производства лекарственных средств в соответствии с нормативными правилами	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в представлении о методах ведения производства лекарственных средств в соответствии с нормативными правилами	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о методах ведения производства лекарственных средств в соответствии с нормативными правилами	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о методах ведения производства лекарственных средств в соответствии с нормативными правилами	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: осуществлять поиск, отбор и анализ информации, полученной из различных источников, с целью совершенствования технологических процессов и оптимизации технологических циклов.	Уметь находить, отбирать и анализировать информацию для разработки и улучшения процессов в биотехнологии	Отлично	Высокий
	Уметь находить и анализировать информацию для разработки и улучшения процессов в биотехнологии с не существенными ошибками	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично находить, отбирать и анализировать информацию для разработки и улучшения процессов в биотехнологии	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение находить, отбирать и анализировать информацию для разработки и улучшения процессов в биотехнологии	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: методами статистического управления качеством, статистическими методами, применяемыми при оценке результатов испытаний технологических процессов и их валидации.	Полное овладение навыками определения практической эффективности методами статистики	Отлично	Высокий
	Владение навыками определения практической эффективности методами статистики	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыками определения практической эффективности методами статистики	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков определения практической эффективности методами статистики	Неудовлетворительно	Не сформирован

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

#### Текущий контроль успеваемости обучающихся:

№	Наименование раздела	Форма текущего	Оценочные средства	ИДК
---	----------------------	----------------	--------------------	-----

п/п	дисциплины (модуля)	контроля		
1.	Продуценты БАВ	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКО-2.1; ПКО-2.2; ПКО-2.3

**Промежуточная аттестация:**

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очная форма обучения:

- зачёт проводится в 6 семестре 3 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 – 11 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине – 41 шт. (Приложение 2).

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации:**

- комплект вопросов к зачету по дисциплине – 32 шт. (Приложение 3).

**Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)****Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (ОПК-4, ПКО-2):****Раздел 1. Продуценты БАВ**

1. Что необходимо для выращивания любой клеточной культуры?
2. Какие соединения - первичные или вторичные метаболиты – необходимы для роста микроорганизмов?
3. Роль биотехнологии в технологиях будущего и основные отличия ее от других технологий.
4. Определение отношения микроорганизмов к источникам питания и энергии.
5. Какие сложности возникают при переходе к культивированию животных и растительных клеток?
6. Сравнительная характеристика основных видов брожения. Какие микроорганизмы в них участвуют?
7. Сравнение клеточных процессов выработки энергии по эффективности. Преимущества окислительного фосфорилирования.
8. Направления использования ферментов в биотехнологии.
9. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок.
10. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом.
11. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма.

**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-4, ПКО-2):

**Раздел 1. Производители БАВ**

1. Технологический воздух, пропускаемый через ферментационный аппарат, стерилизуют методом

- 1) термическим
- 2) ультрафиолетовым облучением
- 3) фильтрацией

Ответ: 3

2. Целевой продукт – биомасса. По технологическим параметрам целесообразен процесс биосинтеза

- 1) периодический
- 2) непрерывный
- 3) полупериодический
- 4) объемно-доливной

Ответ: 1

3. Преимущество метода биоконверсии стероидов перед химической трансформацией является

- 1) высокая скорость реакции окисления
- 2) окисление только по боковой цепи
- 3) окисление по системе сконденсированных колец
- 4) окисление как по системе колец, так и по боковой цепи

Ответ: 1, 4

4. Экстракция каротина из высушенной биомассы осуществляется

- 1) подсолнечным маслом
- 2) вазелиновым маслом
- 3) летучим органическим растворителем
- 4) раствором щелочи
- 5) раствором кислоты

Ответ: 1

5. Пропионовокислые бактерии для биосинтеза витамина В12 совершенствуют методом

- 1) слияния протопластов
- 2) генной инженерии
- 3) гибридной технологии
- 4) индуцированного мутагенеза

Ответ: 1

6. Препараты пробиотиков, содержащих кишечную палочку штамм М-17

- 1) нормофлор
- 2) колибактерин сухой
- 3) гастрофарм
- 4) бификол
- 5) линекс

Ответ: 2, 4

7. Препараты инсулина человека получают методами

- 1) заменой аминокислоты аланина в 30-м положении на треонин
- 2) технологией рекомбинантной ДНК
- 3) аффинной хроматографией свиного инсулина
- 4) путем замены аминокислот в инсулине КРС
- 5) экстракции из поджелудочной железы человека



Ответ: 1, 2, 4, 5

8. Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:

- а) нагреванием;
- б) фильтрованием;
- в) облучением;
- г) стерилизацией.

9. Аппарат для культивирования микроорганизмов в присутствии кислорода называется:

- а) ареометр;
- б) метантенк;
- в) спектрофотометр;
- г) аэротенк;
- д) поляриметр.

10. Основная ферментация микроба-продуцента происходит в:

- а) биореакторе;
- б) биоанализаторе;
- в) отстойнике
- г) центрифуге;
- д) ректификационной колонне.

11. Аппарат для культивирования микроорганизмов в отсутствии кислорода называется:

- а) аэротенк;
- б) метантенк;
- в) спектрофотометр;
- г) ареометр;
- д) поляриметр.

12. Цели создания трансгенных животных (укажите неверный вариант ответа):

- а) увеличение продуктивности;
- б) невосприимчивость к болезням;
- в) ксенотрансплантация органов человеку;
- г) продукция лекарственных веществ и продуктов лечебного питания.

13. Способ сохранения нужной биотехнологу продуктивности микроорганизмов:

- а) в холодильнике;
- б) под слоем минерального масла;
- в) в сыпучих материалах;
- г) сублимационное высушивание;
- д) криохранение.

14. Использование молочнокислого брожения при относится к периоду развития биотехнологии:

- а) допастеровскому;
- б) послепастеровскому;
- в) антибиотиков;
- г) управляемого биосинтеза;
- д) новой и новейшей биотехнологии.

15. Производство чистых ферментов относится биотехнологии:

- а) управляемого биосинтеза;
- б) допастеровскому;
- в) послепастеровскому;
- г) антибиотиков.

16. Фермент амилазу для производственных процессов получают из

культуры:

- а) *Aspergillus niger*;
- б) *Bacillus subtilis*;
- в) *Bacillus coagulans*;
- г) *Arthrobacter simplex*.

17. Удаление лактозы из молока иммобилизованного фермента:

- а) уреазы;
- б) глюкозоизомеразы;
- в) В-галактозидазы;
- г) лактатдегидрогеназы.

18. Бета-галактозидаза используется:

- а) при получении полусинтетических пенициллинов;
- б) при разделении рацематной смеси аминокислот;
- в) при получении безлактозного молока;
- г) при получении фруктозных сиропов.

19. Культивирование уксуснокислых температуре:

- а) 10-20°C;
- б) 20-27°C;
- в) 30-35°C;
- г) 50-55°C.

20. Культивирование молочно-кислых бактерий осуществляют, при рН:

- а) рН = 5,5-6,0;
- б) рН = 8,0-8,2;
- в) рН = 6,0-7,0;
- г) рН = 7,2-8,0.

21. Если оба штамма в смешанной культуре растут быстрее, чем в соответствующих чистых культурах, явление носит название:

- а) нейтрализм;
- б) мутуализм;
- в) аменсализм;
- г) комменсализм.

22. Стерилизация эндоскопической аппаратуры в параформалиновой камере производится в течение

- а) 6-12 час;
- б) 2-6 час;
- в) 24-48 час;
- г) 12-20 час.

23. В сухожаровом шкафу стерилизуют мед. изделия из

- а) металла
- б) текстиля
- в) резины
- г) полимеров

24. Продолжительность обработки рук 05% раствором аммиака в каждом из 2-х тазов по способу Спасокукоцкого-Кочергина

- а) 3 мин;
- б) 4 мин;
- в) 2 мин;
- г) 5 мин.

25. При предстерилизационной обработке инструменты погружают в моющий раствор на
- а) 5 мин;
  - б) 45 мин;
  - в) 15 мин;
  - г) 60 мин.
26. Время обработки рук в растворе С-4 (первомура)
- а) 1 мин;
  - б) 5 мин;
  - в) 3 мин;
  - г) 10 мин.
27. Первичная хирургическая обработка ран относится к антисептике
- а) физической
  - б) химической
  - в) биологической
  - г) механической
28. Биологическая антисептика предусматривает применение
- а) гипериммунной плазмы
  - б) первичной хирургической обработки ран
  - в) дренирования ран
  - г) раствора перекиси водорода
29. Для контроля качества предоперационной обработки рук используют
- а) термоиндикаторы
  - б) бактериологический контроль
  - в) фенолфталеиновую пробу
  - г) амидопириновую пробу
30. В течение 1 минуты руки обрабатывают перед операцией в растворе
- а) первомура (С-4)
  - б) гибитана
  - в) нашатырного спирта
  - г) йодоната
31. В качестве защитной бифидобактерий в производстве бифидобактерина используют:
- а) сахарозу;
  - б) глюкозу;
  - в) пептон;
  - г) обезжиренное молоко.
32. Флотация основана:
- а) на осаждении клеток под действием силы тяжести;
  - б) на всплытии клеток в результате низкой смачиваемости;
  - в) на отделении клеток на пористой перегородке;
  - г) на отделении клеток в поле центробежных сил.
33. Фильтрация основана:
- а) на осаждении клеток под действием силы тяжести;
  - б) на всплытии клеток в результате низкой смачиваемости;
  - в) на отделении клеток на пористой перегородке;
  - г) на отделении клеток в поле центробежных сил.
34. В биотехнологии сепарация основана:
- а) на осаждении клеток под действием силы тяжести;
  - б) на всплытии клеток в результате низкой смачиваемости;

- в) на отделении клеток на пористой перегородке;
- г) на отделении клеток в поле центробежных сил.

35. Карбонат кальция молочнокислых бактерий для:

- а) нейтрализации среды;
- б) очищения среды;
- в) стерилизации среды.

36. Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется

- а) диализом;
- б) статистикой;
- в) термодинамикой;
- г) аммонификацией.

37. К биотехнологическим процессам относится

- а) биологическая очистка сточных вод;
- б) химический синтез аминокислот;
- в) сульфатное разложение целлюлозы;
- г) горение торфа;
- д) химическое окисление железа.

38. Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является

- а) шлам;
- б) серная кислота;
- в) вода;
- г) уксусная кислота;
- д) песок.

39. Субстрат является источником

- а) энергии и углерода;
- б) кислорода и железа;
- в) азота и кислорода;
- г) воды и углерода;
- д) углерода и фосфора.

40. Гнойная рана промыта пульсирующей струёй раствора антисептика и дренирована. Это антисептика

- а) физическая;
- б) химическая;
- в) смешанная;
- г) биологическая;
- д) механическая.

41. Асептика достигается

- а) Дезинфекцией;
- б) Стерилизацией;
- в) Лечением очага возникшей инфекции;
- г) Только стерилизацией и дезинфекцией.

### **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-4, ПКО-2):**Раздел 1. Продуценты БАВ**

1. Национальные коллекции микроорганизмов как источник штаммов-продуцентов.
2. Принципы отбора штаммов-продуцентов ферментов.
3. Определение понятия генетическая инженерия.
4. Ферменты, используемые при создании рекомбинантных молекул.
5. Характеристика классов рестриктаз, которые используются в генетической инженерии.
6. Методы получения индивидуальных генов для клонирования и экспрессии.
7. Методы воссоединения фрагментов ДНК.
8. Молекулы, которые могут использоваться в качестве векторов для микроорганизмов.
9. Обязательные требования к векторным молекулам ДНК.
10. Примеры получения микроорганизмов-продуцентов белков человека методами генетической инженерии.
11. Селекция микроорганизмов. Отбор спонтанных мутаций.
12. Основные принципы индуцированного мутагенеза и методы отбора мутантов.
13. Принципы культивирования *in vitro* растительных клеток. Питательные среды.
14. Биологически активные вещества, получаемые с помощью растительных клеток.
15. Микрклональное размножение растений. Преимущества методов микрклонального размножения растений по сравнению с традиционными.
16. Вектора, применяемые при генетическом конструировании трансгенных растений.
17. Сырье для микробиологического производства.
18. Основные продуценты органических кислот.
19. Основные продуценты антибиотиков.
20. Основные стадии биотехнологического производства.
21. Подготовка штамма-продуцента.
22. Выделение и очистка целевого продукта в биотехнологии (принципы).
23. Типы мутаций, используемые для получения продуцентов
24. Методы отбора мутантов.
25. Гибридизация грибов и дрожжей.
26. Селекция продуцентов аминокислот.
27. Общие закономерности, учитываемые при культивировании большинства продуцентов вторичных метаболитов.
28. Подбор исходного микроорганизма для селекции.
29. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам.
30. Способы получения протопластов и сферопластов у микроорганизмов.
31. Селекция продуцентов ферментов.
32. Технологии приготовления питательных сред для микробиологического синтеза вещества.

**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)**

«Продуценты биологически активных веществ»

**Направление подготовки:** 19.03.01 Биотехнология

**Форма обучения:** очная

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

Протокол заседания № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Заведующий кафедрой

(должность)

(подпись, дата)

Н.В. Пименов

(ФИО)

Изменение пункта	Содержание изменения