

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии в животноводстве

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии факультета
№ 5 от «10» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Основы биотехнологии переработки мяса»

Направление подготовки / специальность	19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Направленность(и) (профиль(и))	Технология мяса и мясных продуктов
Уровень образовательной программы	Бакалавр
Форма(ы) обучения	Очная, Заочная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	4
Трудоемкость дисциплины, час.	144

Разработчик:

Кандидат ветеринарных наук, доцент

О.Л. Абарыкова
(подпись)

Иваново 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель освоения дисциплины – формирование у специалиста теоретических знаний и практических умений в области управления технологическими процессами производства продуктов из сырья мясной промышленности, их оптимизации на основе системного подхода и использования современных технологических решений, направленных на рациональное использование сырья и получение продуктов с заданными качественными характеристиками.

Задачи:

- ознакомиться с природой и многообразием биотехнологических процессов и достижениями биотехнологии в области перерабатывающей промышленности;
- изучить закономерности управления внутриклеточными процессами;
- изучить методы культивирования микроорганизмов в производственных условиях;
- освоить способы подготовки питательных сред для культивирования микроорганизмов, являющихся продуцентами биологически активных соединений;
- изучить биотехнологические процессы и способы переработки сельскохозяйственной продукции;
- биотрансформацию вторичных сырьевых ресурсов перерабатывающих предприятий и отходов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина Части, формируемой участниками образовательных отношений относится к

Статус дисциплины вариативная

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины, практики Биология с основами экологии, Общая микробиология и общая санитарная микробиология, Технология производства мяса и мясных продуктов

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины, практики Консервирование, Санитария и гигиена на пищевых предприятиях, Микробные технологии на перерабатывающих предприятиях

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
ПК -1 Способен организовать ведение технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания животного происхождения	ИД-1 _{ПК-1} Знает технологии производства и организации производственных и технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях	Все
	ИД-2 _{ПК-1} Знает требования к качеству выполнения технологических операций производства продуктов питания живот-	Все

ния	ного происхождения на автоматизированных линиях в соответствии с технологическими инструкциями	
	ИД-3 _{ПК-1} Знает методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции животного происхождения	Все
	ИД-4 _{ПК-1} Умеет вести основные технологические процессы производства продуктов питания животного происхождения	Все
	ИД-5 _{ПК-1} Умеет применять прогрессивные методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания животного происхождения	Все
	ИД-6 _{ПК-1} Умеет пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях	Все
	ИД-7 _{ПК-1} Умеет проводить лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания, включая микробиологический, химико-бактериологический, спектральный, полярографический, пробирный, химический и физико-химический анализ, органолептические исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности	Все
	ИД-8 _{ПК-1} Осуществляет расчет производственных мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания животного происхождения	Все
	ИД-9 _{ПК-1} Рассчитывает нормативы материальных затрат (нормы расхода сырья,	Все

	полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения	
--	---	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1	История развития и место биотехнологии в сельском хозяйстве	2			2	К, Э, Р	
2	Состав, свойства и структура мяса, и изменение их под воздействием биохимических процессов	2	-	4	3	УО, К, Э, Р	
3	Особенности технологического использования парного мяса	2	-	2	2	УО,К, Э,Р	
4	Биотехнология в пищевой промышленности	2	-	2	4	УО,К, Э, Р	
5	Микроорганизмы – объекты биотехнологии требования к ним:			4	4	УО, К, Э, Р	
6	Организация биотехнологического производства			2	4	УО,К, Э, Р	
7.	Особенности сырья животного происхождения как объекта биотехнологических процессов:			4		УО, К, Э, Р	
7.1.	Свойства мясного сырья	2			4		
7.2.	Добавки, материалы и стартовые культуры						
8	Факторы, обеспечивающие безопасность мясных изделий	2	-		2	К, Э, Р	
9	Основы биотехнологии мясных продуктов	2	-	2	3	К, Э, Р	

10.	Биотехнология производства ферментированных мясных продуктов:	2		4	4	УО, К, Э, Р	
10.1.	Биохимические процессы						
10.2	Микробиологические процессы						
11	Источники белка различного происхождения:					УО, К, Э, Р	
11.1	Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка			4	4		
11.2	Промышленное производство микробного белка						
12	Новые возможности биотехнологии:					УО, К, Д Э, Р	
12.1	Генетически модифицированные продукты			4	6		
12.2	Культивирование животных и растительных клеток						

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача, Э - экзамен.

4.1.2. Заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1	История развития и место биотехнологии в сельском хозяйстве	2			4	Т, Э, Р	презентация, дискуссия
2	Состав, свойства и структура мяса, и изменение их под воздействием биохимических процессов	2	-		6	Т,Э, Р	презентация, дискуссия
3	Особенности технологического использования парного мяса		-	2	5	Т,Э, Р	презентация, дискуссия
4	Биотехнология в пищевой промышленности	2	-		6	Т,Э, Р	презентация, дискуссия
5	Микроорганизмы – объекты биотехнологии требования к ним:			2	6	Т,Э, Р	презентация, дискуссия
6	Организация биотехнологического производства			2	5	Т,Э, Р	презентация, дискуссия
7.	Особенности сырья животного происхождения как объекта биотехнологических процессов:	2		2	6	Т, Р, Э	презентация, дискуссия
7.1.	Свойства мясного сырья						

7.2.	Добавки, материалы и стартовые культуры							
8	Факторы, обеспечивающие безопасность мясных изделий		-	2	5	Т, Р Э	презентация, дискуссия	
9	Основы биотехнологии мясных продуктов	2	-		5	Т, Р Э	презентация, дискуссия	
10.	Биотехнология производства ферментированных мясных продуктов:		-				презентация, дискуссия	
10.1.	Биохимические процессы	-	-	2	6	Т, Р Э		
10.2	Микробиологические процессы		-					
11	Источники белка различного происхождения:						презентация, дискуссия	
11.1	Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка			2	6	Т, Р Э		
11.2	Промышленное производство микробного белка							
12	Новые возможности биотехнологии:						презентация, дискуссия	
12.1	Генетически модифицированные продукты			2	7	Т, Р Э		
12.2	Культивирование животных и растительных клеток							

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача, Э – экзамен.

4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
Лекции						16		
Лабораторные						32		
Практические						-		
Итого контактной работы						48		
Самостоятельная работа						96		
Форма контроля						Э		

4.2.2. Заочная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
Лекции				2		8		
Лабораторные						16		
Практические						-		
Итого контактной работы				2		24		
Самостоятельная работа				42		76		
Форма контроля						Э		

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Основные принципы биотехнологии.
- Основные методы биотехнологии.
- Инженерно-техническое обеспечение биотехнологических процессов.
- Биотехнологические производства.
- Технология производства питательных сред и дополнительных растворов для культивирования микроорганизмов.
- Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов.
- Основные технологические принципы производства ферментов, как веществ микробного синтеза.
- Основы биотехнологии производства витаминов.
- Биотехнологии при производстве мясной продукции

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- устный опрос
- выполнение лабораторно-практической работы
- коллоквиум
- тестирование
- реферат
- доклад
- экзамен

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

1. Основную и дополнительную литературу,
2. Методические указания и разработки кафедры,
3. Интернет-ресурсы,
4. Периодические издания за последние 5 лет

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Бабайлова, Г. П. Технология производства продукции животноводства с основами биотехнологии : учебное пособие для вузов / Г. П. Бабайлова, Е. С. Симбирских, Ю. С. Овсянников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-8738-7. — Текст : электронный // Лань: ЭБС. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200267>
2. Кошаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для вузов / А. Г. Кошаев, С. Н. Дмитренко, И. С. Жолобова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-7347-2. — Текст : электронный // Лань : ЭБС. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158958>
3. Заспа, Л. Ф. Биотехнология в животноводстве : методические указания / Л. Ф. Заспа, А. М. Ухтверов. — Самара : СамГАУ, 2019. — 27 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123525>

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

- 1.Пронин, В. В. Технология первичной переработки продуктов животноводства. Практикум / В. В. Пронин, С. П. Фисенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-9940-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/201197>
2. Харченко, Г. М. Технологическое оборудование для переработки мяса : учебное пособие / Г. М. Харченко. — Новосибирск : НГАУ, 2011. — 170 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4585>
3. Биотехнология в животноводстве : учебник / Е. Я. Лебедько, П. С. Катмаков, А. В. Бушов, В. П. Гавриленко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-4073-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140754>

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

- 1.Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
- 2.Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА <https://e.lanbook.com>

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- 1.Абарыкова О.Л. «Основы биотехнологии переработки продукции животноводства» : Учебное пособие –Иваново, 2021. -79с.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

- 1) Электронно-библиотечная система «Лань»;

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины

- Операционная система типа Windows
- Пакет программ общего пользования Microsoft Office
- Интернет-браузеры

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (в том числе, переносными), служащие для представления учебной информации большой аудитории
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего кон-	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации

	троля и промежуточной аттестации «Лаборатория вирусологии», «Лаборатория микробиологии»	
3.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине (модулю)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Основы биотехнологии переработки мяса»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

1.1. Очная, заочная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ПК-1 Способен организовать ведение технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания животного происхождения	<p>ИД-1_{ПК-1} Знает технологии производства и организации производственных и технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях</p> <p>ИД-2_{ПК-1} Знает требования к качеству выполнения технологических операций производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных линиях в соответствии с технологическими инструкциями</p> <p>ИД-3_{ПК-1} Знает методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции животного происхождения</p> <p>ИД-4_{ПК-1} Умеет вести основные технологические процессы производства продуктов питания животного происхождения</p> <p>ИД-5_{ПК-1} Умеет применять прогрессивные методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания животного происхождения</p>	УО, К,Т,Р, Д, Э	<p>Контрольные вопросы к темам занятий.</p> <p>Перечень вопросов к коллоквиуму.</p> <p>Комплект тестов.</p> <p>Темы реферативных работ и докладов.</p> <p>Экзаменационные вопросы</p>

	<p>ИД-6_{ПК-1} Умеет пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях</p> <p>ИД-7_{ПК-1} Умеет проводить лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания, включая микробиологический, химико-бактериологический, спектральный, полярографический, пробирный, химический и физико-химический анализ, органолептические исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности</p>	<p>УО, К,Т,Р, Д, Э</p>	<p>Контрольные вопросы к темам занятий.</p> <p>Перечень вопросов к коллоквиуму.</p> <p>Комплект тестов.</p> <p>Темы реферативных работ и докладов.</p> <p>Экзаменационные вопросы</p>
	<p>ИД-8_{ПК-1} Осуществляет расчет производственных мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания животного происхождения</p> <p>ИД-9_{ПК-1} Рассчитывает нормативы материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения</p>	<p>УО, К,Т,Р, Д, Э</p>	<p>Контрольные вопросы к темам занятий.</p> <p>Перечень вопросов к коллоквиуму.</p> <p>Комплект тестов.</p> <p>Темы реферативных работ и докладов.</p> <p>Экзаменационные вопросы</p>

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача, Э – экзамен.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Продемонстрированы основные умения, решены типовые за-	Продемонстрированы все основные умения, решены все	Продемонстрированы все основные умения, решены все

	основные умения, имели место грубые ошибки	дачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

3. Оценочные средства

3.1.1. Наименование оценочного средства

Перечень вопросов для устного опроса и коллоквиумов:

1. Этапы развития биотехнологии.
2. Что является целью биотехнологии и каково ее значение в сельском хозяйстве и животноводстве?
3. Какие биотехнологические продукты используют в борьбе с насекомыми?
4. Что является объектами биотехнологии?
5. Ферменты микроорганизмов.
6. Потребности микроорганизмов в питательных веществах.
7. Биохимический состав клеток микроорганизмов.
8. Способы размножения микроорганизмов в естественных и искусственных условиях.
9. Требования микроорганизмов к факторам внешней среды.
10. Влияние температуры на развитие микроорганизмов.
11. Условия возникновения сверхсинтеза в микробных клетках.
12. Этапы культивирования микроорганизмов.
13. Способы стерилизации при культивировании микроорганизмов.
14. Требования к питательным средам.

15. Классификация питательных сред.
16. Характеристика и требования к сырью для приготовления питательных сред.
17. Где хранятся эталонные штаммы микроорганизмов?
18. Каковы требования к эталонным штаммам микроорганизмов?
19. Что такое асептика?
20. Технология получения посевного материала.
21. Способы культивирования микроорганизмов.
22. Принципы устройства биореактора (ферментера) для культивации микроорганизмов.
23. Подготовка биореактора к посеву и выращивание микроорганизмов.
24. Периодическое и непрерывное культивирование микроорганизмов.
25. Фазы роста и размножения микроорганизмов.
26. Что типично для лаг-фазы?
27. Что типично для лог-фазы?
28. Что характерно для фазы отрицательного ускорения?
29. Стационарная фаза роста микроорганизмов.
30. Что характерно для фазы отмирания микробной популяции?
31. Что необходимо для непрерывного культивирования микроорганизмов?
32. Каковы особенности биотехнологии культивирования вирусов?
33. Какие живые системы используют для культивирования вирусов?
34. Концентрирование и отделение биомассы от культуральной жидкости.
35. Выделение целевых продуктов микробиологического синтеза?
36. Цель получения ферментов и ферментных препаратов, и какими свойствами они обладают?
37. Что является продуцентами ферментов при биотехнологическом процессе?
38. Как осуществляется производство ферментов поверхностным и глубинным способом?
39. Требования, предъявляемые к питательным средам для получения внеклеточных ферментов?
40. Что представляют собой ферментные препараты микробного происхождения?
41. Какие ферментные препараты микробного происхождения выпускаются на территории РФ, и с какой целью они применяются?
42. Перечислите ферменты, получаемые путем микробиологического синтеза, и где они нашли свое применение?
43. Что является источником ферментов растительного и животного происхождения?
44. Какие способы обработки мясной продукции протеолитическими ферментами применяются в пищевой промышленности? Как каждый из способов обработки влияет на структуру мышечной ткани?
45. Каким требованиям должны отвечать протеолитические ферменты, применяемые для обработки мышечной ткани?
46. Какие ферменты микробного, растительного и животного происхождения применяют для обработки мышечной ткани?
47. С какой целью в производстве мясной продукции используют белковые добавки, и какие источники белка нашли свое применение?

48. В чем заключаются различия между растительными, мясными и молочными белками? Каковы их преимущества и недостатки?
49. Что при переработке сельскохозяйственных животных является вторичным сырьем? Что из вторичного сырья является источником белка? Как происходит переработка вторичного сырья?
50. Какова роль биомассы микроорганизмов, как источника белка, в производстве мясопродуктов и кормов для животных?
51. Каковы преимущества микробной биомассы, как источника белка?
52. Каким требованиям должны обладать продуценты при производстве белковых препаратов?
53. Перечислите преимущества и недостатки дрожжей и бактерий при синтезе белковых веществ?
54. Водоросли и грибы - как источник получения белка.
55. Использование молочной сыворотки для получения белка.
56. С какой целью используется микробный белок и какие его формы существуют?
57. Дайте определение понятию «генная инженерия» и какова ее роль в биотехнологии?
58. В чем заключается метод генетической рекомбинации?
59. Дайте определение хромосомной инженерии. Ее применение в биотехнологии.
60. Что такое генетически модифицированные организмы и где они нашли свое применение?
61. Какова роль трансгенных животных в сельском хозяйстве и пищевой промышленности?
62. Какие возможности генной инженерии в сельском хозяйстве и в биотехнологии пищевых продуктов вам известны?
63. Какие недостатки имеет генная инженерия?
64. На чем основана клеточная инженерия и где она нашла свое применение?
65. В чем заключается процесс клонирования?
66. Опишите процесс культивирования вирусов с использованием животных клеток.

Примерная тематика реферативных работ и докладов

- Использование продуктов микробного синтеза для пищевых целей.
- Специфика генно-инженерных объектов.
- Технология получения трансгенных животных.
- Технология получения химерных животных и растений.
- Использование биотехнологических процессов в сельском хозяйстве для повышения урожайности растений и продуктивности животных.
- Применение биотехнологических процессов в добывающей промышленности.
- Экобиотехнология. Принципы охраны окружающей среды.
- Сырье, используемое для микробиологических процессов.
- Применение фотокolorиметрического метода исследований в биотехнологии.
- Аппаратура для промышленного культивирования бактерий и вирусов.
- Непрерывное культивирование микроорганизмов.
- Поверхностное культивирование микроорганизмов.
- Периодическое культивирование микроорганизмов.
- Аппаратурное обеспечение глубинного культивирования бактерий.
- Массообмен в процессах биосинтеза.
- Теплообмен в процессах биосинтеза.
- Молекулярно-генетические методы изучения главного комплекса гистосовместимости

крупного рогатого скота.

- Технология приготовления кормовых дрожжей.
- Использование процессов брожения в биотехнологии.
- Основные показатели качества, определяемые при глубинном культивировании бактерий.
- Сертификация производственных линий.
- Современная классификация биопрепаратов.
- Аппаратура для высушивания биопрепаратов.
- Методы выделения и концентрирования продуктов микробного синтеза.
- Правила техники безопасности в биологической промышленности.
- Интенсификация фотосинтеза методами биотехнологии.
- Применение методов биотехнологии в кормовой промышленности.
- Системы микробиологической переработки отходов.
- Биологическая переработка промышленных отходов.
- Участие микробных сообществ в биодеградации ксенобионтов.
- Биодеградация ксенобионтов в окружающей среде.
- Традиционные белковые продукты, получаемые путем ферментации.
- Микробиологические факторы, влияющие на производительность и экономичность биологических процессов.
- Технологические факторы, влияющие на производительность и экономичность биологических процессов.
- Классификация биореакторов и их производительность.
- Вспомогательное оборудование, используемое в биотехнологических процессах.
- Стерилизация воздуха на биопредприятиях.
- Перспективы развития промышленных биотехнологических процессов.
- Переработка отходов сельского хозяйства в анаэробных условиях.
- Системы переработки отходов сельского хозяйства в аэробных условиях.
- Биологический контроль производства биопрепаратов.
- Традиционные способы увеличения продуктивности штаммов микроорганизмов.
- Прикладные аспекты генетической инженерии.
- Приготовление питательных сред и дополнительных растворов для культивирования бактерий и вирусов.
- Методы оценки качества питательных сред.
- Ультрафильтрация продуктов микробного синтеза.
- Микрофильтрация биомассы.
- Методы и способы приготовления стерильной посуды для фасовки вакцинных препаратов.
- Основные способы приготовления стерильных питательных сред.
- Система обеспечения стерилизации воздуха, используемая для обеззараживания производственных помещений.
- Основные инженерные системы, используемые для обеззараживания технологического воздуха, выбрасываемого в атмосферу.
- Взаимосвязь биотехнологических процессов и биообъектов.
- Функциональные особенности клеток и клеточных систем.
- Природа и передача генетической информации.
- Клонирование генов методами генетической инженерии.
- Изменчивость организмов и ее значение в биотехнологии.
- Борьба с микробами-контаминантами в биотехнологических производствах.
- Управление биотехнологическими процессами.
- Коллекционные центры клеточных культур, их роль в сохранении генофонда животных организмов.
- Способы выращивания клеток животных.
- Обезвреживание отходов биотехнологических производств.

- Утилизация отходов биотехнологических производств.
- Тепловые процессы в аппаратах-культиваторах.
- Комплект нормативно-технической документации, представляемый во ВГНКИ для сертификации биопрепаратов.
- Технология производства ферментов.
- Технология производства витаминов.

Реферат – краткая запись идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. **Реферат** – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому **реферат**, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения.

Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников.

Специфика реферата (по сравнению с курсовой работой):

- не содержит развернутых доказательств, сравнений, рассуждений, оценок,
- дает ответ на вопрос, что нового, существенного содержится в тексте

Каждая работа проходит проверку на Антиплагиат, при этом уникальность текста должна составлять не менее 75%, что соответствует оценке «удовлетворительно». Уникальность текста 80-89% - «хорошо» 90-100% - «отлично».

Тестовые задания

1.Условия, обязательные при промышленном культивировании микроорганизмов:

стерильность

нестерильность

асептика

антисептика

дезинфекция

2.Установки непрерывной стерилизации применяют для обеспечения стерильности:

воздуха

питательных сред

аппарата-культиватора

растворов

помещения

3. Способ, применяемый для выделения антибиотиков из культуральной жидкости:

флотация

седиментация

кристаллизация

центрифугирование

сепарация

4. Наиболее щадящий вид гидролиза для белкового сырья:

кислотный

ферментативный

щелочной

липидный

фракционирование

5. Факторы роста вносят в питательные среды:

дифференциально-диагностические

селективные

элективные

протеолитические

накопительные

6. Содержание белков в дрожжевой клетке достигает:

20%

80%

60%

10%

100%

7. Для определения биологической концентрации микроорганизмов в суспензии используют:

оптический стандарт мутности

посев на плотные питательные среды

подсчет в камере Горяева

аппарат Тесля

метод Коха

8. Какую функцию в биореакторе выполняют отбойники:

перемешивание

пеногашение

аэрирование

стерилизация

фильтрация

9. Размер пор мембран ультрафильтрационных установок составляет:

0,1-10 мкм

0,01-0,1 мкм

менее 0,001 мкм

10 – 100 мкм

1-10 нм

10. Для стерилизации воздуха, подаваемого в биореактор, применяют:

фильтры тонкой очистки

высокую температуру

ультрафиолетовое облучение

химические вещества

фильтры грубой очистки

11. Для высушивания ферментных препаратов применяют:

сушилки с кипящим слоем

вакуум-выпарные установки

паровые конвейерные сушилки

сублимационные установки

гидравлические установки

12. Аппарат для непрерывного культивирования носит название:

турбидостат

хеостат

анаэробостат

оксигеностат

биореактор

13. Для экстракции ферментов из клеток-продуцентов используют:

воду

спирт

эфир

ацетон

кислоту

14. Процесс поглощения целевого продукта из культуральной жидкости твердым веществом:

экстракция

адсорбция

кристаллизация

седиментация

упаривание

15. Введение чужеродного гена в растительную или животную клетку и его передача в ряду поколений называется:

трансген;

трансгенез

трансгенез

трансгения

трансмиссия

16. Последовательное присоединение мономеров к полимерной цепи называется:

элонгация

экспрессия

терминация

трансформация

инициация

17. Цилиндрический биореактор, в котором перемешивание осуществляется потоком газа, подаваемого снизу, называется:

турбидостат

оксислат

эрлифтный биореактор

хемостат

биореактор

18. Концентрирование жидких растворов путем частичного удаления растворителя испарением при нагревании жидкости:

выпаривание

высушивание

упаривание

сублимация

центрифугирование

19. Процесс расслоения дисперсных систем под действием силы тяжести называют:

седиментация

флокуляция

коагуляция

флотация

электрофорез

20. Процесс образования двухцепочечных молекул (ДНК-ДНК или ДНК-РНК) из оди-
ночных полинуклеотидных комплементарных цепей:

амплификация

блоттинг

отжиг

мутация

денатурация

21. Процесс поглощения одного или нескольких компонентов целевого продукта из га-
зовой смеси или раствора твердым веществом:

адсорбция

экстракция

седиментация

диализ

кристаллизация

22. Метод идентификации единичного объекта путем перебора большого числа объек-
тов:

дифференциация

блоттинг

скрининг

мониторинг

селекция

23. Отбор животных-продуцентов гипериммунных сывороток путем создания у них ос-
новы иммунитета

иммунизация

грудиммунизация

гипериммунизация

иммунодепрессия

иммунопротекция

24. Питательные среды, не содержащие веществ, способствующих размножению клеток, но обеспечивающие переживание клеток в уже сформированном монослое:

защитные

поддерживающие

консервирующие

ростовые

накопительные

25. Процесс разделения белков на основе дифференцировки их в электрическом поле:

электрофорез

хроматография

экстракция

иммуноферментный анализ

иммунофорез

26. Способ, пригодный для удаления кислорода из питательной среды, находящейся в биореакторе:

откачивание

кипячение

вытеснение смесью водорода и углекислого газа

упаривание

герметизация

27. Внутренняя поверхность промышленных биореакторов изготавливается из:

стали

стекла

чугуна

пластмассы

меди

28. При получении биопрепаратов, являющихся вторичными метаболитами, культивирование прекращают в:

стационарную фазу

фазу отрицательного ускорения роста

фазу отмирания

индукционную фазу

адаптационную фазу

29. Назовите биообъекты, относящиеся к первой группе:

биообъекты размером от 10 м до 1 см

биообъекты размером от 1 см до 1 мм

биообъекты размером от 1 мм до 1 мкм

биообъекты размером от 1 мкм до 1 нм

биообъекты размером от 1 нм до 0,1 нм

30. Назовите биообъекты, относящиеся ко второй группе:

биообъекты размером от 10 м до 1 см

биообъекты размером от 1 см до 1 мм

биообъекты размером от 1 мм до 1 мкм

биообъекты размером от 1 мкм до 1 нм

биообъекты размером от 1 нм до 0,1 нм

31. Назовите биообъекты, относящиеся к третьей группе:

биообъекты размером от 10 м до 1 см

биообъекты размером от 1 см до 1 мм

биообъекты размером от 1 мм до 1 мкм

биообъекты размером от 1 мкм до 1 нм

биообъекты размером от 1 нм до 0,1 нм

32. Назовите биообъекты, относящиеся к четвертой группе:

биообъекты размером от 10 м до 1 см

биообъекты размером от 1 см до 1 мм

биообъекты размером от 1 мм до 1 мкм

биообъекты размером от 1 мкм до 1 нм

биообъекты размером от 1 нм до 0,1 нм

33. Перечислите биологические иммуномодуляторы:

иммуноглобулины, натрия нуклеанат, ультралазеропунктура

УФЛ, магнитное поле, ультразвук

сыворотка, натрия нуклеанат, магнитное поле

магнитное поле, ультразвук, препараты крови

препараты из крови и молозива, лейкоцитарная плазма

34. Перечислите химические иммуномодуляторы:

иммуноглобулины, натрия нуклеанат, ультралазеропунктура

УФЛ, магнитное поле, ультразвук

левомизол, метилурацил, пентоксил, натрия нуклеанат

препараты из крови и молозива, лейкоцитарная плазма

магнитное поле, ультразвук, препараты крови

3.1.2. Методические материалы

Условия и порядок текущего контроля успеваемости представлены в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

Устный опрос проводится в начале каждого занятия в течение 10-15 минут.

Коллоквиумы проводятся согласно календарно-тематическому плану дисциплины.

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».