

**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)**

**«Биотехнологические основы пробиотических молочных продуктов и сыров»**

Направление подготовки / специальность	<b>19.03.03 Продукты питания животного происхождения</b>
Направленность(и) (профиль(и))	«Технология молока, пробиотических молочных продуктов и сыров»
Уровень образовательной программы	Бакалавр
Форма(ы) обучения	Очная, Заочная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	4
Трудоемкость дисциплины, час.	144

Разработчик:

Кандидат биологических наук, доцент кафедры различных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова

Костерин Д.Ю.

(подпись)

Иваново 2023

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Цель** формирование необходимых теоретических знаний в области биотехнологических процессов при производстве и хранении молочной продукции, приобретение практических навыков необходимых для производственно-технологической, проектной и исследовательской деятельности в области биотехнологии молока и молочных продуктов.

**Задачи** дисциплины:

- научить студентов анализу биотехнологических процессов при производстве различных видов молочных продуктов, вычлняя общие и частные реакции в процессах биокатализа;
- научить студентов разрабатывать мероприятия по совершенствованию биотехнологических процессов в производстве молочных продуктов;
- научить студентов обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции, ориентируясь на снижение себестоимости и повышение качества молочной продукции.

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

В соответствии с учеб-

ным планом дисциплина часть, формируемая участниками образовательных отношений относится к

Статус дисциплины вариативная

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

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины, практики Технология производства продуктов детского питания, Микробные технологии на перерабатывающих предприятиях, Технология молока и молочных продуктов, Переработка вторичного молочного сырья

## 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 происхожде-	ИД-1ПК-1 знает основные закономерности роста и метаболизма микроорганизмов	Все
	ИД-2ПК-1 знает технологию и аппаратное управление основных стадий биотехнологического процесса	Все
	ИД-3ПК-1 знает технологию получения и направления использования в пищевой промышленности продуктов на основе биомассы микроорганизмов и микробных метаболитов	Все

ния	ИД-4ПК-1 умеет ориентироваться в выборе методов, с помощью которых проводит оценку и контроль за технологическими операциями по переработке сырья животного и растительного происхождения	Все
	ИД-5ПК-1 умеет исследовать состав питательных сред и культуральных жидкостей;	Все
	ИД-6ПК-1 умеет применять на практике методы контроля за ветеринарно-санитарным состоянием предприятий по переработке продуктов и сырья животного происхождения и обеспечение выпуска доброкачественной продукции	Все
	ИД-7ПК-1 владеет приемами использования методик экспертной оценки и контроля технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения, зданий и сооружений для содержания животных	Все
	ИД-8ПК-1 владеет техникой определения показателей качества бактериальных, дрожжевых и ферментных препаратов	Все
	ИД-9ПК-1 владеет теоретическими основами промышленного культивирования микроорганизмов.	Все
ПК-2 Способен управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях	<p>ИД-1<sub>ПК-2</sub> Знает методы технохимического и лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов питания животного происхождения</p> <p>ИД-2<sub>ПК-2</sub> Технологические параметры и режимы производства продуктов питания животного происхождения</p> <p>ИД-3<sub>ПК-2</sub> Осуществлять входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания животного происхождения</p> <p>ИД-4<sub>ПК-2</sub> Контролировать технологические параметры и режимы производства продуктов питания животного происхождения</p> <p>ИД-5<sub>ПК-2</sub> Осуществляет входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания животного происхождения для организации рацио-</p>	Все

	<p>нального ведении технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства</p> <p>ИД-б<sub>ПК-2</sub> Навыком и опытом контроля технологических параметров режимов производства продуктов питания животного происхождения на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации</p>	
--	--	--

#### 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	Введение в дисциплину. Роль пробиотиков в диетическом питании	2			2	К, Э, Р, Д	
2	Обоснование выбора пробиотических культур	2	-	2	2	УО, К, Э, Р, Д	
3	Использование пробиотиков в технологии производства молочных продуктов питания	4	-	4	6	УО, К, Э, Р, Д	
3.1.	Роль пробиотических заквасок в формировании качества молочных продуктов		-				
3.2	Стадии и кинетика роста микроорганизмов. Продукты микробного брожения и метаболизма						
4	Изучение и подбор оптимальной питательной среды			2	2	УО, К, Э, Р, Д	

5	Асептика, антисептика и дезинфекция. Методы стерилизации в биотехнологии.			2		УО, К, Э, Р, Д	
6	Биотехнология при производстве кисломолочной продукции: виды брожений, коагуляция казеина, факторы, влияющие на свойства сгустка	2		2	2	УО, К, Э, Р, Д	
7	Биотехнология кисломолочных напитков и сметаны.			2	4	УО, К, Э, Р, Д	
8	Биотехнология творога: кислотным и кислотнo-сычужным способом при традиционном и ускоренном сквашивании. Традиционный и отдельный способ получения творога			2	4	УО, К, Э, Р, Д	
9	Биотехнология лечебно-профилактических продуктов и кисломолочного масла			2	2	УО, К, Э, Р, Д	
10	Белки молока – материальная основа сыров. Биотехнологические факторы сыроделия	2		2	2	УО, К, Э, Р, Д	
11	Биотехнология различных групп созревающих сыров:	4	-	8	10	УО, К, Э, Р, Д	
11.1	Биотехнология сыров с высокой температурой второго нагревания (швейцарская группа и терочные) Особенности биотехнологии данной группы сыров. Возможные пороки сыров и пути их предупреждения						
11.2	Биотехнология сыров с низкой температурой второго нагревания. Сыры голландской группы. Особенности биотехнологии данной группы сыров. Возможные пороки сыров и пути их предупреждения						
11.3	Биотехнология сыров с низкой температурой второго и процессом чеддеризации. Сыры: российский, чеддер, группа сыров - паста филата (проволоне, восточный, качкавал). Факторы, обеспечивающие процесс чеддеризации Особенности биотехнологии данной группы						

11.4	сыров. Возможные пороки сыров и пути их предупреждения Биотехнология мягких сыров. Классификация по виду поверхностной микрофлоры. Сыры, с белой плесенью (каммбер, бри). Сыры с белой плесенью и микрофлорой сырной слизи (смоленский). Сыры (группа рокфор). Особенности биотехнологии данной группы сыров. Возможные пороки сыров и пути их предупреждения						
11.5	Биотехнология рассольных сыров. Особенности производства рассольных сыров типа брынза и рассольных сыров с чеддеризацией и плавлением (моцарелла, сулугуни). Особенности биотехнологии указанных групп сыров. Возможные пороки сыров и пути их предупреждения						
12	Биотехнология ускоренного созревания сыров	-	2	3	УО, К, Э, Р,Д		
13	Биотехнология свежих сыров		2	3	УО, К, Э, Р,Д		

\* 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	Введение в дисциплину. Роль пробиотиков в диетическом питании	2			3	К, Э, Р	
2	Обоснование выбора пробиотических культур	2	-		5	К, Э, Р	

3	Использование пробиотиков в технологии производства молочных продуктов питания		-	2	8	К, Э, Р	
3.1.	Роль пробиотических заквасок в формировании качества молочных продуктов		-				
3.2	Стадии и кинетика роста микроорганизмов. Продукты микробного брожения и метаболизма						
4	Изучение и подбор оптимальной питательной среды				4	К, Э, Р	
5	Асептика, антисептика и дезинфекция. Методы стерилизации в биотехнологии.			2	4	К, Э, Р	
6	Биотехнология при производстве кисломолочной продукции: виды брожений, коагуляция казеина, факторы, влияющие на свойства сгустка	2			3	К, Э, Р	
7	Биотехнология кисломолочных напитков и сметаны.			2	3	К, Э, Р	
8	Биотехнология творога: кислотным и кислотнo-сычужным способом при традиционном и ускоренном сквашивании. Традиционный и раздельный способ получения творога	2			6	К, Э, Р	
9	Биотехнология лечебно-профилактических продуктов и кисломолочного масла			2	5	К, Э, Р	
10	Белки молока – материальная основа сыров. Биотехнологические факторы сыроделия			2	3	К, Э, Р	
11	Биотехнология различных групп созревающих сыров:	2	-	2	15	К, Э, Р	
11.1	Биотехнология сыров с высокой температурой второго нагревания (швейцарская группа и терочные) Особенности биотехнологии данной группы сыров. Возможные пороки сыров и пути их предупреждения						
11.2	Биотехнология сыров с низкой температурой второго нагревания. Сыры голландской группы. Особенности биотехнологии данной группы сыров. Возможные пороки сыров и пути их предупреждения						
11.3	Биотехнология сыров с низкой температурой второго и процессом чеддеризации. Сыры: российский, чеддер, группа сыров - паста филата (проволоне, восточный, качкавал). Факторы, обеспечи-						

	вающие процесс чеддеризации Особенности биотехнологии данной группы сыров. Возможные пороки сыров и пути их предупреждения						
11.4	Биотехнология мягких сыров. Классификация по виду поверхностной микрофлоры. Сыры, с белой плесенью (камамбер, бри). Сыры с белой плесенью и микрофлорой сырной слизи (смоленский). Сыры (группа рокфор). Особенности биотехнологии данной группы сыров. Возможные пороки сыров и пути их предупреждения						
11.5	Биотехнология рассольных сыров. Особенности производства рассольных сыров типа брынза и рассольных сыров с чеддеризацией и плавлением (моцарелла, сулугуни). Особенности биотехнологии указанных групп сыров. Возможные пороки сыров и пути их предупреждения						
12	Биотехнология ускоренного созревания сыров		-	2	4	К, Э, Р	
13	Биотехнология свежих сыров			2	4	К, Э, Р	

\* 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. Зачная форма:

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Лекции			10		
Лабораторные			16		
Практические			-		
Итого контактной работы			26		
Самостоятельная работа			118		
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:**

- Микроорганизмы – объекты биотехнологии, требования к ним
- Выбор пробиотических культур при производстве кисломолочных продуктов
- Способы культивирования микроорганизмов
- Биотехнология ферментов (энзимов)
- Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка
- Промышленное производство микробного белка
- Биотехнология кисломолочных продуктов (сметана, творог, ряженка, кефир, ацидофилин, варенец и др.)
- Биотехнология производства различных видов сыров

### **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. Федосова, А. Н. Биотехнология молочных продуктов : учебное пособие / А. Н. Федосова, М. В. Каледина. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2019. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166517>

#### **6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Биотехнология переработки сельскохозяйственной продукции : учебно-методическое пособие / Р. Р. Шайдуллин, А. И. Даминова, В. М. Пахомова, А. Б. Москвичева ; составители Р. Р. Шайдуллин [и др.]. — Казань : КГАУ, 2018. — 128 с. — ISBN 978-5-905201-53-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138629>

2. Грунская, В. А. Биотехнология продуктов функционального назначения на молочной основе : учебно-методическое пособие / В. А. Грунская, Д. С. Габриелян, Н. Г. Острцова. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-98076-310-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138545>

3. Мартемьянова, А. А. Технология молока и молочных продуктов : учебное пособие / А. А. Мартемьянова, Ю. А. Козуб. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2019. — 134 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143200>

#### **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)**

№	Наименование специаль-	Оснащенность специальных помещений и помеще-
---	------------------------	--

п/п	ных помещений* и помещений для самостоятельной работы	ний 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 контроля и промежуточной аттестации «Лаборатория вирусологии», «Лаборатория микробиологии»	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
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	ИД-1ПК-1 знает основные закономерности роста и метаболизма микроорганизмов	УО, К,Т,Р, Д, Э	Контрольные вопросы к темам занятий. Перечень вопросов к коллоквиуму. Комплект тестов. Темы реферативных работ и докладов. Экзаменационные вопросы
	ИД-2ПК-1 знает технологию и аппаратное управление основных стадий биотехнологического процесса		
	ИД-3ПК-1 знает технологию получения и направления использования в пищевой промышленности продуктов на основе биомассы микроорганизмов и микробных метаболитов	УО, К,Т,Р, Д, Э	Контрольные вопросы к темам занятий. Перечень вопросов к коллоквиуму. Комплект тестов. Темы реферативных работ и докладов. Экзаменационные вопросы
	ИД-4ПК-1 умеет ориентироваться в выборе методов, с помощью которых проводит оценку и контроль за технологическими операциями по переработке сырья животного и растительного происхождения		
	ИД-5ПК-1 умеет исследовать состав питательных сред и культуральных жидкостей;		
	ИД-6ПК-1 умеет применять на практике методы контроля за ветеринарно-санитарным состоянием предприятий по переработке продуктов и сырья животного происхождения и обеспечение выпуска доброкачественной продукции		
	ИД-7ПК-1 владеет приемами использования методик экспертной оценки и контроля технологических процессов и		

	<p>операций по переработке сырья животного и растительного происхождения, зданий и сооружений для содержания животных</p> <p>ИД-8ПК-1 владеет техникой определения показателей качества бактериальных, дрожжевых и ферментных препаратов</p> <p>ИД-9ПК-1 владеет теоретическими основами промышленного культивирования микроорганизмов.</p>		
<p>ПК-2 Способен управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-2</sub> Знает методы теххимического и лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов питания животного происхождения</p> <p>ИД-2<sub>ПК-2</sub> Технологические параметры и режимы производства продуктов питания животного происхождения</p> <p>ИД-3<sub>ПК-2</sub> Осуществлять входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания животного происхождения</p> <p>ИД-4<sub>ПК-2</sub> Контролировать технологические параметры и режимы производства продуктов питания животного происхождения</p> <p>ИД-5<sub>ПК-2</sub> Осуществляет входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания животного происхождения для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства</p> <p>ИД-6<sub>ПК-2</sub> Навыком и опытом контроля технологических параметров режимов производства продуктов питания животного происхождения на соответ-</p>	<p>УО, К,Т,Р, Д, Э</p>	<p>Контрольные вопросы к темам занятий. Перечень вопросов к коллоквиуму. Комплект тестов. Темы реферативных работ и докладов. Экзаменационные вопросы</p>

	ствие требованиям технологической и эксплуатационной документации		
--	---	--	--

\* 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 основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными 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	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

сформи- рованно- сти ком- петенций				
---	--	--	--	--

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

### 3. Оценочные средства

#### 3.1.1. Наименование оценочного средства

##### Перечень тестовых вопросов для коллоквиумов:

##### Первый этап (Пороговый уровень):

Однозначный вы бор. Укажите средние значения химического состава коровьего молока (%):

вода-86 лактоза-3,7 белок-3,6 жир-4,0 минеральные в-ва-1,7

вода-88 лактоза-4,7 белок-3,0 жир-3,6 минеральные в-ва-0,7

вода-87 СОМО-12 минеральные вещества, гормоны, ферменты-1,0

вода-85 СОМ О-13,2 минеральные вещества, гормоны, ферменты-1,8

2. Установите соответствие между плотностью (кг/м<sup>3</sup>) и видом сырья для цельномолочной продукции (укажите цифры по порядку и необходимые буквы к ним):

1. цельное молоко А) 1030 ...1 0 3 4

2. сливки Б) 1 0 2 7 .1 0 3 3

3. обезжиренное молоко В) 1 0 2 1 .1 0 2 4

4. сыворотка Г) 9 3 3 .1 0 2 5

3. Однозначный выбор. Укажите режим пастеризации молока при выработке пастеризованного молока в промышленных условиях:

а) 63-65°C (20 мин)

б) 74 -76°C (20 сек)

в) 90-92°C (10 мин)

г) 92-95°C (5 мин)

4. Установите соответствие между жирностью сливок и режимом гомогенизации (укажите цифры по порядку и необходимые буквы к ним):

1. сливки с м.д.ж. 10%	А) 7 . 9 МПа
2. сливки с м.д.ж. 15%	Б) 8 ....1 1 МПа
3. сливки с м.д.ж. 20%	В) 1 0 . 1 2 МПа
4. сливки с м.д.ж. 30%	Г) 1 1 . 1 5 МПа

5. Однозначный выбор. Для стерилизации пригодно молоко термоустойчивостью по алко-гольной пробе не ниже III группы. Укажите концентрацию этанола (в %) для III группы термоустойчивости:

а) 75

б) 72

в) 70

д) 68

6. Однозначный выбор. Укажите фермент, по которому определяют наличие пастеризации молока:

а) липаза

б) щелочная фосфатаза

- в) редуктаза
- г) плазмин

7. Три ответа. Кисломолочные напитки смешенного брожения (молочнокислого и спиртового):

- а) мечниковская простокваша
- б) а ц и д о л а к т .
- в) кефир
- г) в а р е н е ц
- д) кумыс
- е) ацидофилин

8. Однозначный выбор. Для производства кисломолочных напитков неприемлем режим пастеризации:

- а) 74 ... 76 °С
- б) 85 ... 87 °С
- в) 90 ... 95 °С
- г) 102 ... 105 °С

9. Множественный выбор. При производстве сметаны проводят высокотемпературную пастеризацию (90 ... 95 °С) с выдержкой с целью:

- а) ускорить процесс сквашивания сливок
- б) повысить влагоудерживающую способность сгустка
- б) инактивировать фермент липазу
- г) придать сливкам специфичный приятный вкус и запах пастеризации

10. Дополните ответ. Оптимальные структурно-механические и синергетические свойства творожного сгустка и повышенный выход продукции обеспечивает режим пастеризации:

- а) 72 ... 74 °С
- б) 78 ... 80 °С
- в) 85 ... 87 °С
- г) 90 ... 95 °С

11. Установите соответствие между м.д.ж. свежего творога и его титруемой кислотностью:

- 1. творог 18%-ной жирности А) 230 ...270 Т
- 2. творог 9 %-ной жирности Б) 230 ...240 Т
- 3. творог 5 %-ной жирности В) 220 ...225 Т
- 4. творог нежирный Г) 220 ...230 Т

12. Однозначный выбор. Температура пастеризации молока при выработке сыров:

- а) 65...68°C (10 минут)
- б) 72 ...74°C ( 15 ... 20 секунд)
- в) 85 ... 87 °С (без выдержки)
- г) 90 ... 95 °С (без выдержки)

13. Однозначный выбор. Содержание влаги в твердых сырах не более:

- а) 65%
- б) 43%
- в) 55%
- г)38%



14. Однозначный выбор. Без молокосвертывающего фермента вырабатывают сыр:  
а) брынза  
б) чеддер  
в) адыгейский  
г) костромской

15. Два ответа. Температуру второго нагревания 54...58°C имеют сыры:  
а) российский  
б) советский  
в) швейцарский  
г) пошехонский

16. Однозначный выбор. Главным газом глазков рисунка сыров, формованных из пласта, является:  
а) воздух  
б) аммиак  
в) углекислый газ  
г) сероводород

17. Дополните ответ. В соответствии с ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» содержание соматических клеток в 1 см<sup>3</sup> молока не должно превышать:  
а). 1X10<sup>2</sup>  
б). 1X10<sup>5</sup>  
в). 7,5X10<sup>5</sup>  
г) 1 X 1 0 6

18. Один правильный ответ. Естественный приятный кисломолочный сливочный вкус и запах обеспечивают вещества и процессы:  
а) лимонная кислота и гидролиз жира  
б) гидролиз белка и ароматизаторы  
в) диацетил и протеолиз белков молока  
г) гидролиз белков и жира молока

19. Дополните ответ. При производстве сметаны жирностью свыше 20% следует проводить гомогенизацию:  
а) одноступенчатую  
б) двухступенчатую

20. Высокую температуру второго нагревания имеют сыры:  
а) швейцарский б) алтайский в) российский г) голландский

***Второй этап (продвинутый уровень):***

### **Модуль 1**

#### **Биотехнология кисломолочных продуктов и кисломолочного масла**

1. Множественный выбор. Образование мицелл из субмицелл основных фракций казеина обусловлено:  
а) кальциевыми мостиками  
б) пептидными связями  
в) водородными связями  
г) дисульфидными связями  
д) гидрофобными взаимодействиями

2. Множественный выбор. На способность молока свертываться под действием сычужного фермента влияют

- а) содержания казеина и его фракционного состава
- б) содержание жира и степень его дисперсности
- в) соотношения ионизированного и коллоидного фосфата кальция
- г) содержание и состояние сывороточных белков

3. Дополните ответ. Кремовый цвет, характерный вкус и запах топленого молока (при длительной высокотемпературной выдержке) образуется при реакции между компонентами молока:

- а) жир
- б) лактоза
- в) белки
- г) соли
- д) витамины

4. Однозначный выбор. Причиной прогоркания молочных продуктов при нарушении режимов пастеризации молока и сливок является фермент:

- а) липаза
- б) фосфатаза
- в) ксантиноксидаза
- г) пероксидаза
- д) лизоцим

5. Установите соответствие между культурами молочнокислых бактерий и предельным уровнем кислотообразования (укажите цифры по порядку и необходимые буквы к ним):

- |                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| 1. <i>Lc. lactis</i>        | А) 200 .. 250 °Т |
| 2. <i>Lc. diacetylactis</i> | Б) 80 . 90 °Т    |
| 3. <i>Leu. cremoris</i>     | В) 90 ... 115°Т  |
| 4. <i>L.acidophilus</i>     | Г) 115 ...120 °Т |

6. Установите соответствие между культурами молочнокислых бактерий и оптимальной температурой роста:

- |                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| 1. <i>B. bifidum</i>    | А) 30...35 °С   |
| 2. <i>Lc. lactis</i>    | Б) 37 ... 38 °С |
| 3. <i>L. bulgaricus</i> | В) 38 ... 40 °С |
| 4. <i>L.acidophilus</i> | Г) 42 ... 45 °С |

7. Множественный выбор. К типичным гетероферментативным молочнокислым бактериям относятся культуры:

- а) *Lc. lactis*
- б) *Leu. cremoris*
- в) *L. acidophilus*
- г) *B. bifidum*
- д) *Leu. dextranicum*

8. Однозначный выбор. Естественный приятный кисломолочный сливочный вкус и запах обеспечивают вещества и процессы:

- а) лимонная кислота и гидролиз жира
- б) гидролиз белка и ароматизаторы
- в) диацетил и протеолиз белков молока
- г) гидролиз белков и жира молока

9. Однозначный выбор. К пробиотическим микроорганизмам не относятся:

- а) ацидофильная и болгарская палочки
- б) бифидобактерии
- в) молочнокислые лактококки
- г) термофильный стрептококк

10. Множественный выбор. Продуктами смешенного брожения (молочнокислого и спиртового брожения) являются кисломолочные напитки (укажите буквы и названия):

- а) йогурт
- б) ацидолакт
- в) ацидофилин
- г) кефир
- д) кумыс
- е) ряженка

11. Множественный выбор. Продуктами только молочнокислого брожения являются:

- а) йогурт
- б) ряженка
- в) сметана
- г) творог
- д) кефир
- е) кумыс

12. Дополните ответ. На основе закваски, состоящей только из двух из культур *L. bulgaricus* и *Str. thermophilus*, готовят кисломолочные продукты:

- а) сметана
- б) творог
- в) ряженка
- г) йогурт
- д) варенец
- е) кефир

13. Дополните ответ. В составе закваски для творога и сметаны обязательными являются молочнокислые бактерии:

- а) *Lc. diacetilactis*
- б) *L. bulgaricus*
- в) *Lc. lactis*
- г) *Lc. cremoris*
- д) *Leu. cremoris*

14. Однозначный выбор. При производстве сметаны не приемлемым является режим пастеризации:

- а) 72...74°C
- б) 78 ...80 С
- в) 85 ...87 С
- г) 90 ...95 С

15. Дополните ответ. При производстве творога кислотнo-сычужным способом время сквашивания \_\_\_\_\_ час, титруемая кислотность в конце сквашивания \_\_\_\_\_ °Т .

- а) 6 ... 8 час .
- б) 8 ... 1 2 час
- в) 6 0 ... 7 0 ° Т

г) 80 ... 90 °С

16. Однозначный выбор. При гомоферментативном брожении главным конечным продуктом расщепления лактозы является:

- а) диацетил
- б) этиловый спирт
- в) молочная кислота
- г) уксусная кислота

## Модуль 2.

### Биотехнология сыров различных групп

1. Однозначный выбор. При кислотной коагуляции молока под действием молочной кислоты происходит:

- а) снижение заряда мицелл казеина
- б) адсорбции сывороточных белков на мицеллах казеина
- в) увеличение заряда мицелл казеина
- г) адсорбции фосфата кальция на мицеллах казеина

2. Однозначный выбор. При ферментативном свертывании молока сычужный фермент действует на фракцию:

- а) а s 1
- б) а s 2
- в) Р
- г) х

3. Однозначный выбор. Активная кислотность свежего творога должна быть (рН):

- а) 3,8...4,0
- б) 4,1 . 4,3
- в) 4,5...4,7
- г) 6,5...6,8

4. Укажите предельные параметры. Титруемая кислотность и количество КМА-ФАНМ (КОЕ, в см<sup>3</sup>) в молоке для производства сыров (ТР ТС 033/2013) должна быть, не более °С:

Кислотность: 16 17 18 19

КМАФАНМ (КОЕ, в см<sup>3</sup>):  $1 \times 10^5$   $5 \times 10^5$   $1 \times 10^6$   $4 \times 10^6$

5. Укажите предельные параметры. В соответствии с ТР ТС 033/2013. количество спор мезофильных анаэробных лактатсбраживающих бактерий в 1 дм<sup>3</sup> молока должно быть не более для сыров:

с низкой температурой второго нагревания

а )1300 б )13000 в )2500 г )25000

с высокой температурой второго нагревания

а )1300 б )13000 .в )2500 .г )25000

6. Однозначный выбор. Температура пастеризации молока, применяемая в производстве твердых сыров (°С):

- а) 65 . 68 с выдержкой 30 сек б ) 72 .74 с выдержкой 20 сек
- в) 80 .85 без выдержки г) 85 . 87 без выдержки

7. В составе заквасок для любых сыров обязательными являются культуры молочнокислых бактерий:

- а) *L. plantarum*

- б) *Lc. lactis*
- в) *Lc. cremoris*
- г) *L. bulgaricus*
- д) *Lc. diacetylactis*

8. Однозначный выбор. Температура свертывания молока, принятая в сыроделии:

- 32...34
- 36...38
- 40...42
- 43...45

9. Однозначный выбор. Возможный температурный интервал второго нагревания: для сыров с высокой температурой второго нагревания (°C):

- 38 ... 40
- 41 ... 43
- 48 ... 51
- 52 ... 58

для сыров с низкой температурой второго нагревания (°C):

- 38 ... 43
- 32 ... 36
- 48 ... 50
- 52 ... 58

10. Однозначный выбор. Процесс ферментативного расщепления белка называется

- а) брожение
- б) окисление
- в) протеолиз
- г) липолиз

11. Однозначный выбор. Процесс отщепления аммиака от аминокислот называется:

- а) дезаминирования
- б) декарбоксиляции
- в) дегидратация
- г) дегидрирования

12. Однозначный выбор. Степень и глубина протеолиза в процессе созревания сыров не зависят от:

- а) содержания влаги
- б) содержания жира
- в) протеолитической активности бактериальных ферментов
- г) протеолитической активности молока свертывающих ферментов

13. Однозначный выбор. Без молокосвертывающего фермента путем кислотной коагуляции получают сыр:

- а) пошехонский
- б) брынзу
- в) рокфор
- г) адыгейский

14. Однозначный выбор. Позднее вспучивание сыров при их созревании вызывают бактерии:

- а) кишечная палочка

- б) маслянокислые
- в) молочнокислые
- г) пропионовокислые

15. Однозначный выбор. Раннее вспучивание сыров при их созревании вызывают бактерии:

- а) кишечная палочка
- б) маслянокислые
- в) молочнокислые
- г) пропионовокислые

16. Однозначный выбор. Высокую температуру второго нагревания имеет сыр:

- а) российский
- б) брынза
- в) алтайский
- г) голландский

17. Однозначный выбор. Низкую температуру второго нагревания имеет сыр:

- а) алтайский
- б) российский
- в) рокфор
- г) швейцарский

18. Однозначный выбор. К мягким сырам относится:

- а) чеддер
- б) российский
- в) пошехонский
- г) рокфор

19. Однозначный выбор. К рассольным сырам относятся:

- а) адыгейский
- в) чеддер
- б) брынза
- г) костромской

### **Примерная тематика реферативных работ и докладов**

- 1 Применение антиоксидантов в молочной и мясной отраслях.
- 3 Производство ферментированных молочных продуктов с пищевыми волокнами.
- 4 Производство молочных и мясных продуктов с минералами.
- 5 Технология низколактозных и безлактозных молочных продуктов.
- 6 Обогащение мясопродуктов полиненасыщенными жирными кислотами.
- 7 Пути обогащения пищевых продуктов йодом.
- 8 Принципы и способы обогащения пищевых продуктов витаминами.
- 9 Производство молочных продуктов антидиабетической направленности.
- 10 Производство молочных продуктов с радиопротекторными свойствами.
- 11 Технология белковых продуктов на соевой основе.
- 12 Биотехнология сметанных продуктов.
- 13 Пути обогащения молочных продуктов гидробионтами.
- 14 Производство сырных продуктов с функциональными компонентами.
- 15 Производство масложировых продуктов с регулируемым жирнокислотным составом.
- 16 Производство молочных продуктов, обогащенных микроэлементами.

- 17 Производство сырных продуктов с функциональными ингредиентами.
- 18 Производство кисломолочных напитков с лекарственными и дикорастущими травами.
- 19 Производство плавящихся сырных продуктов с функциональными компонентами.
- 20 Применение продуктов переработки зернового сырья при производстве кисломолочных напитков.

**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».

### **Перечень экзаменационных вопросов**

#### **Модуль 1. Биотехнология кисломолочных продуктов и кисломолочного масла**

1. Цель, задачи, основные направления в биотехнологии молочных продуктов.
2. Молочнокислые бактерии. Требования, предъявляемые к культурам при введении их в состав заквасок. Метаболиты, оказывающие положительное действие на организм человека.
3. Характеристика и роль уксуснокислых бактерий, клостридий, дрожжей и плесеней в биотехнологии молочных продуктов.
4. Роль заквасок в производстве кисломолочных продуктов и сыров. Основные виды гомоферментативных и гетероферментативных молочнокислых бактерий, условия роста, предел кислотообразования, характер сгустка.
5. Характеристика молочнокислых бактерий, сбразивающих лактозу по гомоферментативному и гетероферментативному пути.
6. Виды брожений наиболее значимые в молочной отрасли и их взаимосвязь с культурами молочнокислых бактерий.
7. Виды и свойства бифидобактерий (условия роста, их роль в организме человека). Основные принципы подбора культур бифидобактерий для заквасок.
8. Принцип подбора заквасочных культур для производства кисломолочных продуктов. Виды заквасок и их состав для производства кисломолочных продуктов.
9. Принцип подбора заквасочных культур для производства сыров. Виды заквасок и их состав для производства сыров.
10. Номенклатура заквасок (бактериальные формулы). Формы выпуска заквасок. Закваски прямого внесения, целесообразность их применения.
11. Формы выпуска заквасок для молочной отрасли. Технология приготовления первичных и производственных заквасок. Оценка качества заквасок.

12. Спиртовое, уксуснокислое и пропионовокислое брожение, области их использования в производстве молочных продуктов.
13. Механизмы образования кислотных и сычужно-кислотных молочных сгустков, условия, вызывающие их синерезис.
14. Диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов. Ассортимент кисломолочных напитков и способы их производства.
15. Общая технологическая схема производства кисломолочных напитков термостатным и резервуарным способом с обоснованием параметров операций.
16. Биотехнология производства кисломолочных напитков простокваши, йогурта, ацидо-лакта.
17. Биотехнология производства кисломолочных напитков ряженки и варенца.
18. Биотехнология производства кисломолочных напитков простокваши, йогурта, ацидо-лакта.
19. Биотехнология кисломолочных напитков кефира и кумыса с обоснованием параметров операций.
20. Биотехнология кисломолочных напитков ацидофилина и ацидофильно-дрожжевого молока.
21. Продукты с пробиотической микрофлорой. Принципы подбора бифидобактерий. Особенности биотехнологии продуктов с бифидобактериями.
22. Ассортиментная номенклатура видов сметаны. Биотехнология производства сметаны термостатным и резервуарным способом с обоснованием параметров операций.
23. Биотехнология производства сметаны пониженной жирности. Способы стабилизации структуры при производстве сметаны пониженной жирности.
24. Пищевая ценность творога. Ассортимент творога. Биотехнологические процессы, лежащие в основе производства творога и их краткая характеристика.
25. Общая схема биотехнологии производства творога с обоснованием параметров технологических операций. Классификация способов производства творога.
26. Биотехнология производства творога кислотным традиционным способом с обоснованием параметров технологических операций.
27. Биотехнологии производства творога кислотно-сычужным способом из нормализованного молока с обоснованием параметров технологических операций.
28. Биотехнологии производства творога отдельным способом и его преимущества в сравнении с традиционным способом.
29. Виды, состав и свойства микрофлоры заквасок для масла. Способы сквашивания сливок. Стойкость кисло-сливочного масла при хранении в условиях положительных и отрицательных температур.

## **Модуль 2. Биотехнология сыров различных групп**

30. Характеристика белков молока. Механизмы коагуляции белков молока. Условия синерезиса для кислотных и сычужно-кислотных молочных сгустков.
31. Характеристика сыропригодности молока, способы её повышения. Требования, предъявляемые к молоку в сыроделии.
32. Характеристика молока свертывающих ферментов, применяемых в сыроделии. Механизм сычужного свертывания, условия для синерезиса сычужного сгустка.
33. Факторы, влияющие на активность сычужного фермента и свойства сгустка. Классификация сыров.
34. Биохимические и физико-химические процессы, протекающие от нормализации молока до формирования сырного зерна в производстве сыров. Контроль отдельных операций.
35. Физико-химические процессы при формировании, самопрессовании и прессовании при производстве сыров. Контроль отдельных операций.
36. Физико-химические процессы, протекающие при посолке сыров. Роль посолки в биотехнологии сыров.



37. Влияние способов посолки и концентрации соли на процессы диффузии и осмоса при посолки сыров.
38. Факторы, влияющие на биотехнологию созревания сыра. Изменение составных частей сыра при созревании.
39. Роль процессов брожения, протеолиза и липолиза в образование вкусовых и ароматических веществ сыра, в формировании рисунка и консистенции сыров.
40. Биотехнология твердых сыров с высокой температурой второго нагревания. Характеристика сыров данной группы. Возможные пороки сыров и пути их предупреждения.
41. Биотехнология твердых сыров с низкой температурой второго нагревания. Характеристика сыров данной группы. Возможные пороки сыров и пути их предупреждения.
42. Биотехнология твердых сыров с низкой температурой второго нагревания. Характеристика сыров данной группы. Возможные пороки сыров и пути их предупреждения.
43. Биотехнология сыров с процессом чеддеризации. Технологические приемы, обеспечивающие процесс чеддеризации и технологические свойства приобретаемые сыром.
44. Биотехнология производства рассольных сыров типа брынза и рассольных сыров с чеддеризацией и плавлением сырной массы (моцарелла, сулугуни).
45. Общая характеристика биотехнологии мягких сыров. Классификация по виду поверхностной микрофлоры.
46. Биотехнология сыров, созревающих при участии молочнокислых бактерий и белой плесени (камамбер, бри).
47. Биотехнология сыров, созревающих при участии молочнокислых бактерий, белой плесени и микрофлоры сырной слизи (смоленский).
48. Биотехнология сыров, созревающих при участии молочнокислых бактерий и голубой плесени (группа рокфор).
49. Биотехнология производства рассольных сыров типа брынза и рассольных сыров с чеддеризацией и плавлением сырной массы (моцарелла, сулугуни).
50. Способы сокращения сроков созревания сыров. Сыры для плавления. Сырные продукты.
51. Технология кисломолочных сыров (домашний, городской, чайный, сливочный, адыгейский).

## **Методические материалы**

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