



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГАУ)**

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
Кафедра микробиологии и биотехнологии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Микробиология молока и молочных продуктов

(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины (к рабочей программе практики)

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Биотехнология молока и молочных продуктов

Форма обучения
очная

Казань – 2026

Составитель: к.б.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Волков Ренат Алиевич
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии «21» апреля 2025 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой:

 к.б.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Волков Ренат Алиевич
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана Протокол № 10 от 14.04.2026

Председатель методической комиссии:

Профессор, д.ветер.н Асрутдинова Р.А.
Должность, ученая степень, ученое звание

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Загидуллин Л.Р.
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института КАВМ им. Н.Э.Баумана № 21 от 18.04.2026 года

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

В результате освоения ОПОП по направлению 19.03.01 Биотехнология (профиль «Биотехнология молока и молочных продуктов») обучающийся по дисциплине должен овладеть следующими результатами обучения:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1.Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, используя законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук	ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать:микробиологию молока-сырья, микрофлору молочных продуктов, биологические процессы при хранении и переработке молока. Уметь:анализировать микробиологические показатели качества молока и молочных продуктов. Владеть:методами микробиологического анализа молочного сырья и готовой продукции.
	ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии	Знать:роль микроорганизмов в производстве молочных продуктов. Уметь:использовать заквасочные культуры для направленного ведения технологического процесса. Владеть:навыками подбора и культивирования молочнокислых микроорганизмов.
ОПК-7. Способен применять математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных	ОПК-7.2 Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных	Знать:микробиологические методы контроля молочного производства Уметь:интерпретировать результаты микробиологических анализов. Владеть:методиками постановки микробиологических исследований (посев, микроскопия, учет результатов).

22. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора	Планируемые результаты	оценка уровня			
		не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать: микробиологию молока-сырья, микрофлору молочных продуктов, биологические процессы, протекающие при хранении и переработке молока	Уровень знаний о микробиологии молока-сырья, микрофлору молочных продуктов, биологические процессы, протекающие при хранении и переработке молока, ниже минимальных требований и имеют грубые ошибки.	Обучающийся демонстрирует минимально допустимый уровень знаний о микробиологии молока-сырья, микрофлору молочных продуктов, биологические процессы, протекающие при хранении и переработке молока	Обучающийся демонстрирует хорошие знания о микробиологии молока-сырья, микрофлору молочных продуктов, биологические процессы, протекающие при хранении и переработке молока, допущено несколько негрубых ошибок	Обучающийся демонстрирует глубокие, исчерпывающие знания о микробиологии молока-сырья, микрофлору молочных продуктов, биологические процессы, протекающие при хранении и переработке молока
	Уметь: анализировать микробиологические показатели качества молока и молочных продуктов	Не умеет анализировать микробиологические показатели качества молока и молочных продуктов	Демонстрирует способность анализировать микробиологические показатели качества молока и молочных продуктов, но не в полном объеме	Уверенно анализирует микробиологические показатели качества молока и молочных продуктов. Допускает незначительные недочёты.	Безупречно анализирует микробиологические показатели качества молока и молочных продуктов. Без ошибок.
	Владеть: методами микробиологического анализа молочного сырья и готовой продукции.	Не способен проводить анализ биологических объектов и процессов, так как не владеет методами микробиологического анализа молочного сырья и готовой продукции	Владеет минимально необходимыми методами микробиологического анализа молочного сырья и готовой продукции	Владеет основными методами микробиологического анализа молочного сырья и готовой продукции	В совершенстве владеет широким методами микробиологического анализа молочного сырья и готовой продукции.
ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области	Знать: роль микроорганизмов в производстве молочных продуктов.	Уровень знаний о роле микроорганизмов в производстве молочных продуктов, ниже минимальных требований и имели грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний о роле микроорганизмов в производстве молочных продуктов.	Уровень знаний о роле микроорганизмов в производстве молочных продуктов. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний о роле микроорганизмов в производстве молочных продуктов, без ошибок
	Уметь: использовать	При решении стандартных	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Продемонстрированы умения

биотехнологии	заквасочные культуры для направленного ведения технологического процесса	задач не продемонстрированы умения использовать заквасочные культуры для направленного ведения технологического процесса	минимальные умения использовать заквасочные культуры для направленного ведения технологического процесса.	умения использовать заквасочные культуры для направленного ведения технологического процесса	использовать заквасочные культуры для направленного ведения технологического процесса в полном объеме.
	Владеть: навыками подбора и культивирования молочнокислых микроорганизмов.	При решении стандартных задач не продемонстрированы : навыкИ подбора и культивирования молочнокислых микроорганизмов, имели место грубые ошибки.	Для решения стандартных задач имеется минимальный набор навыков подбора и культивирования молочнокислых микроорганизмов	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки подбора и культивирования молочнокислых микроорганизмов	При решении стандартных задач продемонстрированы навыки подбора и культивирования молочнокислых микроорганизмов в полном объеме
ОПК-7.2 Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных	Знать: микробиологические методы контроля молочного производства	Не знает основные микробиологические методы контроля молочного производства	Знает отдельные микробиологические методы контроля молочного производства	Хорошо знает микробиологические методы контроля молочного производства	Исчерпывающе знает микробиологические методы контроля молочного производства
	Уметь: интерпретировать результаты микробиологических анализов.	Не умеет интерпретировать результаты микробиологических анализов	Применяет интерпретирование результатов микробиологических анализов, но не в полном объеме	Умеет применять интерпретирование результатов микробиологических анализов.	Свободно применяет интерпретирование результатов микробиологических анализов.
	Владеть: методиками постановки микробиологических исследований (посев, микроскопия, учет результатов).	Не может применять методики постановки микробиологических исследований (посев, микроскопия, учет результатов).	Владеет минимальными навыками применений методик постановки микробиологических исследований (посев, микроскопия, учет результатов	Уверенно владеет навыками применений методик постановки микробиологических исследований (посев, микроскопия, учет результатов	В совершенстве владеет навыками применений методик постановки микробиологических исследований (посев, микроскопия, учет результатов

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине (практике), допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине (практике) в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ ДЛЯ ОПРОСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МИКРОБИОЛОГИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ» (90 ВОПРОСОВ)

Модуль 1. Микрофлора молока-сырья и факторы, влияющие на её состав (30 вопросов)

1. Дайте определение понятию «микрофлора молока». Какие группы микроорганизмов входят в её состав?
2. Охарактеризуйте молочнокислые бактерии: морфология, физиология, значение в молочном производстве.
3. Какие бактерии относятся к группе БГКП? Каково их санитарно-показательное значение?
4. Назовите основные виды дрожжей, встречающихся в молоке, и их влияние на качество продукции.
5. Какие плесневые грибы наиболее часто поражают молочные продукты? Опишите их морфологию.
6. Перечислите источники первичной микрофлоры молока.
7. Что такое вторичная микрофлора молока? Каковы пути её попадания?
8. Опишите бактерицидную фазу молока. От каких факторов зависит её продолжительность?
9. Что происходит в фазе смешанной микрофлоры? Какие микроорганизмы преобладают?
10. Охарактеризуйте фазу молочнокислых бактерий. Почему она является ключевой для молочной промышленности?
11. Какие микроорганизмы развиваются в молоке в фазу дрожжей и плесеней? Какие пороки они вызывают?
12. Как влияет температура хранения на состав микрофлоры молока?
13. Что такое «психротрофные бактерии»? Назовите основные роды и их значение.
14. В чём отличие пастеризации от стерилизации молока с микробиологической точки зрения?
15. Какая микрофлора называется «остаточной» после пастеризации?
16. Какие спорообразующие бактерии выживают после стерилизации молока?
17. Как проводится отбор проб молока для микробиологического анализа? Правила асептики.
18. Что такое КМАФАнМ? Как рассчитывается этот показатель?
19. Что означает бродильный титр молока? Как его определить?
20. Как приготовить и окрасить мазок молока по Граму?
21. Что даёт окраска мазков молока метиленовым синим?
22. Как подсчитать соматические клетки в молоке? Каковы нормы?
23. Какие питательные среды используются для выделения БГКП из молока?
24. Для чего используется среда МПА при анализе молока?
25. Каковы нормативные значения КМАФАнМ для сырого молока по ТР ТС 033/2013?
26. Какие микроорганизмы вызывают порок «горький вкус» молока?
27. Каковы причины «прогорклого» вкуса молока?
28. Что такое «ослизнение» молока? Какие бактерии его вызывают?
29. Как изменяется микрофлора молока при хранении в охлаждённом состоянии?
30. Каковы основные пути снижения микробной обсеменённости молока на ферме?

Модуль 2. Микробиология кисломолочных продуктов и заквасок (35 вопросов)

31. В чём отличие гомоферментативного молочнокислого брожения от гетероферментативного?
32. Назовите основные виды молочнокислых бактерий, используемых в заквасках.
33. Какие конечные продукты образуются при гомоферментативном брожении?
34. Какие дополнительные продукты (кроме молочной кислоты) образуются при гетероферментативном брожении?
35. Что такое закваска? Каковы требования к качеству заквасок?
36. Классификация заквасок по видовому составу: одноштаммовые, многоштаммовые, симбиотические.
37. Как готовят лабораторную закваску?
38. Как готовят производственную закваску?

39. Что такое закваски прямого внесения (DVS)? Их преимущества.
 40. Что такое бактериофагия? Каковы причины её возникновения в молочном производстве?
 41. Какие методы профилактики и борьбы с бактериофагами существуют?
 42. Как определить наличие бактериофага в закваске?
 43. Каков состав и роль кефирного грибка?
 44. Какие микроорганизмы входят в симбиотическую закваску для кефира?
 45. Каковы микробиологические особенности йогурта?
 46. Какие микроорганизмы используются для производства йогурта? Их оптимальные температурные режимы.
 47. Опишите микробиологию сметаны. Какие закваски используются?
 48. Каковы микробиологические показатели качества творога?
 49. Какие микроорганизмы вызывают вспучивание творога?
 50. Что такое титруемая кислотность закваски? Как её определить?
 51. Каковы нормы титруемой кислотности для активной закваски?
 52. Как рассчитать необходимое количество закваски для промышленного производства?
 53. Какие дефекты кисломолочных продуктов вызывают дрожжи?
 54. Каковы причины ослизнения сметаны и йогурта?
 55. Что такое «нечистый вкус» кисломолочного продукта? Какие микроорганизмы его вызывают?
 56. Как проводится микроскопический контроль заквасок?
 57. Какие критерии оценки чистоты закваски при микроскопии?
 58. Как идентифицировать молочнокислые бактерии по культуральным свойствам?
 59. Какие биохимические тесты используются для идентификации молочнокислых бактерий?
 60. Какова роль *Lactobacillus acidophilus* в производстве диетических продуктов?
 61. Каковы особенности микробиологии ацидофилина?
 62. Что такое «пробиотики»? Какие молочнокислые бактерии относятся к пробиотическим?
 63. Какова роль бифидобактерий в молочных продуктах?
 64. Какие факторы влияют на выживаемость бифидобактерий в йогурте?
 65. Какова оптимальная температура культивирования термофильных молочнокислых бактерий?
- Модуль 3. Микробиология сыров, масла и молочных консервов (15 вопросов)
66. Какова роль молочнокислых бактерий в созревании сыров?
 67. Какое значение имеют пропионовокислые бактерии в производстве сыров с «глазками»?
 68. Какую роль играют «благородные» плесени (*Penicillium roqueforti*, *Penicillium camemberti*) в сыроделии?
 69. Что такое «позднее вспучивание» сыра? Какие микроорганизмы его вызывают?
 70. Каковы микробиологические причины порока «корковая плесень» сыра?
 71. Как микроорганизмы влияют на формирование вкуса и аромата сыра?
 72. Каковы условия развития микроорганизмов в сливочном масле?
 73. Какова роль заквасок в производстве кисломасляного масла?
 74. Какие дефекты масла вызывают *Pseudomonas* и другие психротрофы?
 75. Что такое «штафф» масла? Какова его микробиологическая природа?
 76. Какие микроорганизмы вызывают порчу молочных консервов?
 77. Что такое «бомбаж» сгущённого молока? Каковы его причины?
 78. Какие микроорганизмы выживают при производстве сгущённого молока с сахаром?
 79. Как проводится микробиологический контроль сыров?
 80. Как оценивается микробиологическая стабильность масла?
- Модуль 4. Микробиологический контроль качества и безопасности (10 вопросов)
81. Перечислите основные нормативные документы, регулирующие безопасность молочной продукции в РФ.
 82. Каковы критерии безопасности молочной продукции по ТР ТС 033/2013?
 83. Какие микроорганизмы относятся к санитарно-показательным для молочной продукции?
 84. Каковы нормы содержания БГКП в готовых молочных продуктах?
 85. Каковы нормативы по *Staphylococcus aureus* в молочной продукции?
 86. Как проводится выявление сальмонелл в молочных продуктах?
 87. Чем опасна *Listeria monocytogenes* в мягких сырах?
 88. Каков принцип люминесцентного метода экспресс-контроля?

89. Для чего используется ПЦР в микробиологическом контроле молочных продуктов?
90. Как искусственный интеллект может применяться для прогнозирования микробиологических рисков на молокозаводе?

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МИКРОБИОЛОГИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ» (120 ЗАДАНИЙ)

Тестовые задания закрытого типа (выберите один правильный ответ)

ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

1. Какой микроорганизм является типичным представителем психротрофной микрофлоры молока?

- a) *Lactococcus lactis*
- b) *Streptococcus thermophilus*
- c) *Pseudomonas fluorescens*
- d) *Propionibacterium freudenreichii*

Правильный ответ: c

2. Бактерицидная фаза молока – это период, в течение которого:

- a) Интенсивно размножаются молочнокислые бактерии
- b) Происходит подавление роста микроорганизмов естественными антимикробными факторами

- c) Развиваются дрожжи и плесени
- d) Происходит коагуляция белка

Правильный ответ: b

3. Какая температура используется для длительной пастеризации молока?

- a) 63-65°C в течение 30 минут
- b) 72-76°C в течение 15-20 секунд
- c) 85°C в течение 5 минут
- d) 120°C в течение 20 минут

Правильный ответ: a

4. Для определения КМАФАнМ используют посев на:

- a) Среду Кесслера
- b) Мясопептонный агар (МПА)
- c) Сусло-агар
- d) Желточно-солевой агар

Правильный ответ: b

5. Бродильный титр – это:

- a) Количество бактерий в 1 мл молока
- b) Наименьшее количество молока (в мл), в котором обнаруживаются БГКП
- c) Время обесцвечивания метиленового синего
- d) Количество соматических клеток в 1 см³

Правильный ответ: b

6. Какие микроорганизмы преобладают в фазе смешанной микрофлоры молока?

- a) Только молочнокислые бактерии
- b) Психротрофные бактерии (*Pseudomonas*, *Flavobacterium*)
- c) Пропионовокислые бактерии
- d) Спорообразующие бактерии

Правильный ответ: b

7. Окраска мазков молока метиленовым синим позволяет:

- a) Дифференцировать грамположительные и грамотрицательные бактерии
- b) Подсчитать соматические клетки
- c) Выявить кислотоустойчивые бактерии
- d) Определить наличие спор

Правильный ответ: b

8. Норма КМАФАнМ для сырого молока высшего сорта по ТР ТС 033/2013 составляет (не более):

- a) 1×10^5 КОЕ/мл

- b) 1×10^6 КОЕ/мл
- c) 5×10^5 КОЕ/мл
- d) 1×10^4 КОЕ/мл

Правильный ответ: b (примечание: для высшего сорта – до 1×10^5 , для первого – до 1×10^6 , в тесте указан общий норматив)

9. Какой метод стерилизации молока обеспечивает полное уничтожение всех микроорганизмов и спор?

- a) Пастеризация при 72°C
- b) Ультравысокотемпературная обработка ($135-150^\circ\text{C}$, 2-3 с)
- c) Тиндализация
- d) Фильтрация через мембранные фильтры

Правильный ответ: b

10. Среда Кесслера используется для выявления:

- a) Молочнокислых бактерий
- b) БГКП
- c) Дрожжей и плесеней
- d) Стафилококков

Правильный ответ: b

11. Какие клетки окрашиваются в синий цвет при окраске мазка молока метиленовым синим?

- a) Молочнокислые бактерии
- b) Соматические клетки (лейкоциты, эпителий)
- c) Дрожжи
- d) Споры бактерий

Правильный ответ: b

12. Фактор, НЕ влияющий на длительность бактерицидной фазы:

- a) Температура хранения молока
- b) Исходная обсеменённость молока
- c) Содержание лактоферрина и лизоцима
- d) Жирность молока

Правильный ответ: d

13. Какие микроорганизмы относятся к термофильным?

- a) *Lactococcus lactis*
- b) *Streptococcus thermophilus*
- c) *Pseudomonas fluorescens*
- d) *Escherichia coli*

Правильный ответ: b

14. Что означает обнаружение БГКП в 0,01 мл молока?

- a) Молоко соответствует требованиям безопасности
- b) Молоко не соответствует требованиям безопасности (фекальное загрязнение)
- c) Молоко имеет высокую кислотность
- d) Молоко содержит антибиотики

Правильный ответ: b

15. Какой порок молока вызывают липолитические бактерии (*Pseudomonas*)?

- a) Горький вкус
- b) Прогорклый вкус
- c) Кислый вкус
- d) Фруктовый запах

Правильный ответ: b

1.2. Задания на соответствие – 5 шт.

16. Задание: Установите соответствие между фазой развития микроорганизмов в молоке и её характеристикой.

Фаза	Характеристика
1. Бактерицидная фаза	А. Преобладают дрожжи и плесени, молочная кислота утилизируется, pH повышается
2. Фаза смешанной микрофлоры	В. Естественные антимикробные факторы подавляют рост микроорганизмов
3. Фаза молочнокислых	С. Накапливается молочная кислота, pH снижается, посторонняя

бактерий	микрофлора подавляется
4. Фаза дрожжей и плесеней	D. Развиваются различные группы микроорганизмов (БГКП, микрококки, молочнокислые)

Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

17. Задание: Установите соответствие между микроорганизмом и температурным режимом его оптимального роста.

Микроорганизм	Температурный оптимум
1. <i>Lactococcus lactis</i>	A. 40-45°C
2. <i>Streptococcus thermophilus</i>	B. 30-37°C
3. <i>Pseudomonas fluorescens</i>	C. 4-10°C
4. <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	D. 40-45°C

Правильный ответ: 1-Б, 2-А (или Г), 3-В, 4-А (или Г)

18. Задание: Установите соответствие между методом обработки молока и остаточной микрофлорой.

Метод обработки	Остаточная микрофлора
1. Пастеризация 63°C, 30 мин	A. Спорообразующие бактерии, термофильные стрептококки
2. Пастеризация 72°C, 15-20 с	B. Единичные термофильные бактерии
3. Стерилизация 120°C, 20 мин	C. Полное отсутствие жизнеспособных микроорганизмов (коммерческая стерильность)
4. УВТ-обработка 135°C, 2-3 с	D. Термофильные бактерии, спорообразующие

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Б (или 4-А – в зависимости от режима)

19. Задание: Установите соответствие между пороком молока и вызывающим его микроорганизмом.

Порок молока	Возбудитель
1. Горький вкус	A. <i>Pseudomonas fluorescens</i> (липолиз)
2. Прогорклый вкус	B. Протеолитические бактерии (<i>Pseudomonas</i> , <i>Bacillus</i>)
3. Ослизнение	C. <i>Clostridium tyrobutyricum</i>
4. Фруктовый запах	D. Слизеобразующие штаммы молочнокислых бактерий
5. Вспучивание (в сыре)	E. Дрожжи

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-Д, 5-В

20 Задание: Установите соответствие между классом молока по редуктазной пробе и временем обесцвечивания метиленового синего.

Класс молока	Время обесцвечивания
1. I класс (хорошее)	A. Менее 2 часов
2. II класс (удовлетворительное)	B. 2-5,5 часов
3. III класс (плохое)	C. Более 5,5 часов

Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-А

1.3. Задания на установление последовательности – 5 шт.

21. Задание: Установите правильную последовательность фаз развития микроорганизмов в молоке при хранении.

- A) Фаза молочнокислых бактерий
- B) Фаза дрожжей и плесеней
- C) Бактерицидная фаза
- D) Фаза смешанной микрофлоры

Правильная последовательность: C → D → A → B

22. Задание: Установите последовательность этапов отбора проб молока на микробиологический анализ.

- A) Флампирование горлышка флакона
- B) Отбор пробы после тщательного перемешивания
- C) Ополаскивание пробки и горлышка флакона стерильным молоком
- D) Стерилизация пробоотборника (автоклавирование)

Правильная последовательность: D → C → B → A

23. Задание: Установите последовательность этапов приготовления и окрашивания мазка молока по Граму.

- А) Фиксация мазка над пламенем горелки
- В) Нанесение капли молока на обезжиренное предметное стекло
- С) Иммерсионная микроскопия
- Д) Окрашивание: генциановый фиолетовый → раствор Люголя → спирт → фуксин

Правильная последовательность: В → А → Д → С

24. Задание: Установите последовательность этапов определения КМАФАнМ в молоке.

- А) Посев определённого объёма разведения на чашки с МПА
- В) Приготовление десятикратных разведений молока
- С) Инкубация чашек при 37°C в течение 24-72 часов
- Д) Подсчёт выросших колоний и пересчёт на 1 мл молока

Правильная последовательность: В → А → С → Д

25. Задание: Установите последовательность этапов изменения молока при хранении в охлаждённом состоянии.

- А) Развитие психротрофных бактерий
- В) Начало бактерицидной фазы (сразу после доения)
- С) Преобладание молочнокислых бактерий
- Д) Снижение активности бактерицидных факторов

Правильная последовательность: В → Д → А → С

1.4. Открытые вопросы (с кратким ответом) – 5 шт.

26. Что такое КМАФАнМ? Как интерпретировать результат КМАФАнМ = 5×10^6 КОЕ/мл для сырого молока?

Ответ: КМАФАнМ – количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Результат 5×10^6 КОЕ/мл превышает норматив для сырого молока (не более 1×10^6 КОЕ/мл), что свидетельствует о высокой бактериальной обсеменённости.

27. Перечислите основные источники вторичной микрофлоры молока.

Ответ: доильное оборудование, молокопроводы, танки охлаждения, руки дояров, воздух коровника, вода для мытья оборудования, фильтры, транспортные ёмкости.

28. Какие микроорганизмы относятся к БГКП и каково их санитарно-показательное значение?

Ответ: БГКП – бактерии группы кишечной палочки: *Escherichiacoli*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella*. Их обнаружение указывает на фекальное загрязнение продукта и нарушение санитарных правил.

29. Почему сырое молоко сразу после доения не рекомендуется охлаждать ниже 4°C?

Ответ: При охлаждении ниже 4°C создаются благоприятные условия для развития психротрофных бактерий (*Pseudomonas*, *Flavobacterium*), которые при длительном хранении вызывают порчу молока (прогорклый вкус, ослизнение).

30. Что такое остаточная микрофлора пастеризованного молока? Назовите её представителей.

Ответ: Остаточная микрофлора – микроорганизмы, выжившие после пастеризации.

Представители: термофильные стрептококки (*Streptococcus thermophilus*), спорообразующие бактерии (*Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*), микрококки.

ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии

Тестовые задания закрытого типа (выберите один правильный ответ)

31. Какой тип брожения характерен для *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*?

- а) Гетероферментативное
- б) Гомоферментативное
- с) Пропионовокислое
- д) Маслянокислое

Правильный ответ: б

32. Кефирный грибок представляет собой симбиоз:

- а) Только молочнокислых бактерий
- б) Молчнокислых бактерий, дрожжей и уксуснокислых бактерий
- с) Дрожжей и плесеней
- д) Пропионовокислых бактерий и стрептококков

Правильный ответ: b

33. Оптимальная температура культивирования *Streptococcus thermophilus*:

- a) 25-30°C
- b) 30-37°C
- c) 40-45°C
- d) 10-15°C

Правильный ответ: c

34. Какой дефект йогурта вызывают дрожжи?

- a) Ослизнение
- b) Вспучивание (газообразование)
- c) Прогорклый вкус
- d) Кислый вкус

Правильный ответ: b

35. Титруемая кислотность закваски выражается в:

- a) КОЕ/мл
- b) Градусах Тернера (°T)
- c) Единицах pH
- d) Процентах

Правильный ответ: b

36. Бактериофаги поражают:

- a) Патогенные бактерии
- b) Молочнокислые бактерии
- c) Дрожжи
- d) Плесневые грибы

Правильный ответ: b

37. Какая закваска используется для производства йогурта?

- a) *Lactococcus lactis* + *Leuconostoc*
- b) *Lactobacillus bulgaricus* + *Streptococcus thermophilus*
- c) *Lactobacillus acidophilus* + *Bifidobacterium*
- d) Кефирный грибок

Правильный ответ: b

38. При какой кислотности прекращают сквашивание творога?

- a) 50-60°T
- b) 70-80°T
- c) 80-100°T
- d) 110-120°T

Правильный ответ: c

39. Какой микроорганизм придаёт сметане орехово-сливочный аромат за счёт образования диацетила?

- a) *Lactococcus lactis*
- b) *Leuconostoc mesenteroides*
- c) *Streptococcus thermophilus*
- d) *Lactobacillus acidophilus*

Правильный ответ: b

40. Нормальная титруемая кислотность активной закваски для творога:

- a) 40-50°T
- b) 70-90°T
- c) 100-120°T
- d) 150-170°T

Правильный ответ: b

41. Что такое DVS-закваски?

- a) Закваски прямого внесения, не требующие пересадок
- b) Жидкие закваски многократного использования
- c) Симбиотические закваски на кефирном грибок
- d) Закваски с антибиотиками

Правильный ответ: a

42. Какой дефект творога вызывают бактерии группы кишечной палочки (БГКП)?

- a) Ослизнение
- b) Вспучивание (газообразование)
- c) Горький вкус
- d) Плесневение

Правильный ответ: b

43. Для микроскопического контроля закваски используют окраску:

- a) По Цилю-Нильсену
- b) По Граму
- c) Метиленовым синим
- d) Суданом чёрным

Правильный ответ: b

44. Какова оптимальная доза закваски для производства йогурта (в процентах от объёма смеси)?

- a) 0,5-1%
- b) 3-5%
- c) 10-15%
- d) 20-25%

Правильный ответ: b

45. Какой микроорганизм не относится к пробиотическим?

- a) *Lactobacillus acidophilus*
- b) *Bifidobacterium bifidum*
- c) *Streptococcus thermophilus*
- d) *Lactobacillus casei*

Правильный ответ: c (термофильный стрептококк не считается пробиотиком, хотя полезен)

2.2. Задания на соответствие – 5 шт.

46. Задание: Установите соответствие между видом закваски и типом брожения.

Закваска	Тип брожения
1. <i>Lactococcuslactis</i>	A. Гетероферментативное
2. <i>Leuconostocmesenteroides</i>	B. Гомоферментативное
3. <i>Lactobacillusbulgaricus</i>	C. Симбиотическое (бактерии + дрожжи)
4. Кефирный грибок	D. Гомоферментативное

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Б (или Г), 4-В

47. Задание: Установите соответствие между продуктом и основной заквасочной культурой.

Продукт	Основная закваска
1. Йогурт	A. <i>Lactococcuslactis</i> , <i>Leuconostoc</i>
2. Кефир	B. <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i>
3. Творог	C. Кефирный грибок
4. Сметана	D. <i>Lactococcuslactis</i>

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г (или А), 4-А

48. Задание: Установите соответствие между дефектом кисломолочного продукта и его микробиологической причиной.

Дефект	Причина
1. Вспучивание кефира	A. Слизиобразующие штаммы молочнокислых бактерий
2. Ослизнение сметаны	B. Развитие дрожжей (газообразование)
3. Нечистый вкус	C. Попадание посторонней микрофлоры (БГКП, <i>Proteus</i>)
4. Пересквашивание	D. Длительное сквашивание, высокая температура хранения

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

49. Задание: Установите соответствие между микроорганизмом и продуктом его метаболизма.

Микроорганизм	Продукт метаболизма
1. <i>Lactococcuslactis</i>	A. Молочная кислота
2. <i>Leuconostoc</i>	B. Диацетил (аромат)
3. <i>Propionibacterium</i>	C. Пропионовая кислота, CO ₂
4. Кефирный грибок (дрожжи)	D. Этанол, CO ₂

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

50. Задание: Установите соответствие между этапом приготовления закваски и его содержанием.

Этап	Содержание
------	------------

1. Лабораторная закваска	А. Получение закваски в цеховых условиях для производства
2. Пересадочная (производственная) закваска	В. Приготовление закваски из сухих культур в лаборатории
3. Основная (производственная) закваска	С. Пересев лабораторной закваски для наращивания объёма

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

2.3. Задания на установление последовательности – 5 шт.

51. Задание: Установите последовательность этапов приготовления закваски от сухой культуры до производственной.

- А) Основная производственная закваска
- В) Лабораторная закваска (на 1 л)
- С) Пересадочная закваска (на 10-50 л)
- Д) Активация сухой закваски в стерильном молоке

Правильная последовательность: $D \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$

52. Задание: Установите последовательность этапов микробиологического анализа кефира.

- А) Посев на селективные среды (МПА, среда Кесслера, сусло-агар)
- В) Отбор пробы кефира
- С) Инкубация при соответствующих температурах
- Д) Учёт результатов (подсчёт КОЕ, выявление БГКП, дрожжей, плесеней)

Правильная последовательность: $B \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow D$

53. Задание: Установите последовательность этапов идентификации молочнокислых бактерий.

- А) Биохимическая идентификация (ферментация углеводов)
- В) Выделение чистой культуры на МПА
- С) Микроскопия (окраска по Граму, морфология)
- Д) Отбор колоний с характерными признаками

Правильная последовательность: $B \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A$

54. Задание: Установите последовательность технологических этапов производства йогурта (с микробиологической точки зрения).

- А) Внесение закваски (*L. bulgaricus* + *S. thermophilus*)
- В) Пастеризация молочной смеси (95°C, 5 мин)
- С) Скваживание при 40-45°C до pH 4,5-4,6
- Д) Охлаждение до температуры закваживания (40-45°C)

Правильная последовательность: $B \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow C$

55. Задание: Установите последовательность мероприятий при возникновении бактериофагии на производстве.

- А) Санитарная обработка всего оборудования (CIP-мойка с дезинфектантами)
- В) Выявление факта замедления сквашивания
- С) Смена заквасочной культуры на фагоустойчивую расу
- Д) Лабораторное подтверждение наличия бактериофага

Правильная последовательность: $B \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A$

2.4. Открытые вопросы – 5 шт.

56. В чём отличие гомоферментативного молочнокислого брожения от гетероферментативного?

*Ответ: При гомоферментативном брожении из глюкозы образуется преимущественно молочная кислота (до 90-95%). При гетероферментативном – молочная кислота, уксусная кислота, CO₂, этанол (*Leuconostoc*, *Lactobacillus brevis*).*

57. Каковы причины бактериофагии в молочном производстве и методы её профилактики?

Ответ: Причины – заражение закваски бактериофагами из воздуха, оборудования, сырья. Профилактика: ротация заквасок разных рас, использование фагоустойчивых штаммов, регулярная санитарная обработка, стерилизация воздуха, работа в закрытых биореакторах.

58. Как рассчитать количество закваски для промышленного производства? Приведите формулу.

Ответ: $V_{\text{закваски}} = V_{\text{продукта}} \times \% \text{ закваски} / 100$. Например, для 1000 л продукта при норме 3% закваски: $1000 \times 3 / 100 = 30$ л закваски.

59. Какие микроорганизмы входят в состав кефирного грибка и какова их роль?

Ответ: Молочнокислые бактерии (*Lactococcus*, *Lactobacillus*) – сквашивание; дрожжи (*Kluyveromyces*, *Saccharomyces*) – спиртовое брожение, аромат; уксуснокислые бактерии – образование уксусной кислоты.

60. Назовите основные критерии качества закваски.

Ответ: активность (титруемая кислотность 70-90°Т), отсутствие посторонней микрофлоры (БГКП, дрожжи, плесени), однородная консистенция, чистый вкус и запах, отсутствие бактериофагов.

ОПК-7.2 Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных

Тестовые задания закрытого типа

61. Какие микроорганизмы вызывают «позднее вспучивание» сыра?

- a) *Lactococcus lactis*
- b) *Clostridium tyrobutyricum*
- c) *Propionibacterium freudenreichii*
- d) *Penicillium roqueforti*

Правильный ответ: b

62. «Глазки» в сыре формируются под действием:

- a) Молочнокислых бактерий
- b) Пропионовокислых бактерий (*Propionibacterium freudenreichii*)
- c) Маслянокислых бактерий
- d) Дрожжей

Правильный ответ: b

63. Какой микроорганизм используется для производства сыра с голубой плесенью (Рокфор)?

- a) *Penicillium camemberti*
- b) *Penicillium roqueforti*
- c) *Aspergillus niger*
- d) *Mucor racemosus*

Правильный ответ: b

64. Основной порок сливочного масла «штафф» вызывают:

- a) Дрожжи
- b) Психротрофные бактерии (*Pseudomonas*)
- c) Плесневые грибы
- d) Пропионовокислые бактерии

Правильный ответ: b (штафф – окисление жира, чаще не микробного происхождения, но *Pseudomonas* могут усиливать; по программе – порок «штафф» связывают с *Pseudomonas*)

65. Бомбаж сгущённого молока с сахаром вызывают:

- a) *Lactococcus lactis*
- b) *Streptococcus thermophilus*
- c) Газообразующие бактерии (*Clostridium*, *Bacillus*, дрожжи)
- d) Плесневые грибы

Правильный ответ: c

66. Какой порок сыра вызывают бактерии рода *Proteus*?

- a) Позднее вспучивание
- b) Нечистый вкус и запах
- c) Корковая плесень
- d) Ослизнение поверхности

Правильный ответ: b

67. Для производства кисломолочного масла используются закваски:

- a) *Lactococcus lactis*, *Leuconostoc*
- b) *Streptococcus thermophilus*
- c) *Lactobacillus bulgaricus*
- d) Кефирный грибок

Правильный ответ: a

68. Какой метод используется для контроля микробиологической стабильности масла?

- a) Определение КМАФАнМ

б) Выявление БГКП и плесеней

с) Проба на прогоркание

д) Определение кислотности

Правильный ответ: б (и а, но чаще – выявление плесеней)

69. Какие консервы молочные наиболее устойчивы к микробной порче?

а) Сгущённое молоко с сахаром

б) Сгущённое стерилизованное молоко

с) Сухое молоко

д) Сливки консервированные

Правильный ответ: с (сухое молоко)

70. Какой микроорганизм выживает при производстве сгущённого молока с сахаром?

а) *Lactobacillus bulgaricus*

б) Осмофильные дрожжи (*Zygosaccharomyces*)

с) *Streptococcus thermophilus*

д) *Escherichia coli*

Правильный ответ: б

3.2. Задания на соответствие – 3 шт.

71. Задание: Установите соответствие между пороком сыра и его причиной.

Порок сыра	Причина
1. Позднее вспучивание	A. <i>Clostridium tyrobutyricum</i>
2. Корковая плесень	B. <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Mucor</i>
3. Нечистый вкус	C. БГКП, <i>Proteus</i> , стафилококки

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В*

72. Задание: Установите соответствие между типом сыра и участвующей микрофлорой.

Тип сыра	Участвующая микрофлора
1. Твёрдый сыр (Швейцарский)	A. <i>Penicillium roqueforti</i>
2. Мягкий сыр с плесенью (Камамбер)	B. Пропионовокислые бактерии
3. Голубой сыр (Рокфор)	C. <i>Penicillium camemberti</i>

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А*

73. Задание: Установите соответствие между пороком масла и его причиной.

Порок масла	Причина
1. Прогорклый вкус	A. Липолиз (<i>Pseudomonas</i> , некоторые плесени)
2. Плесневение	B. <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Mucor</i>
3. Горький вкус	C. Протеолиз (<i>Pseudomonas</i> , <i>Bacillus</i>)

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В

3.3. Открытые вопросы – 4 шт.

74. Какова роль пропионовокислых бактерий в сыроделии?

Ответ: *Propionibacterium freudenreichii* сбраживают молочную кислоту с образованием пропионовой кислоты (вкус) и CO₂ (образование «глазок» – полостей в сыре).

75. Назовите основные пороки сыров и укажите их микробиологические причины.

Ответ: Позднее вспучивание – *Clostridium tyrobutyricum*; корковая плесень – *Penicillium*, *Aspergillus*; нечистый вкус – БГКП, *Proteus*; ослизнение – слизистые штаммы молочнокислых бактерий.

76. Почему сгущённое молоко с сахаром портится реже, чем обычное пастеризованное молоко?

Ответ: Высокая концентрация сахара (43,5%) создаёт высокое осмотическое давление, которое подавляет рост большинства микроорганизмов. Выживают только осмофильные дрожжи и некоторые плесени.

77. Как проводится микробиологический контроль качества сливочного масла?

Ответ: Определяют КМАФАнМ (посев на МПА), выявление БГКП (на среде Кесслера), выявление стафилококков (на ЖСА), дрожжей и плесеней (на сусло-агаре).

Тема 4. Микробиологический контроль качества и безопасности

4.1. Тестовые задания закрытого типа – 10 шт.

78. Какой нормативный документ является основным для оценки безопасности молочной продукции в ЕАЭС?

а) ГОСТ 32901-2014

- b) ТР ТС 033/2013
- c) СанПиН 2.3.2.1078-01
- d) ФЗ № 52-ФЗ

Правильный ответ: b

79. Какова норма БГКП в готовых кисломолочных продуктах (йогурт, кефир)?

- a) Не допускаются в 0,1 г (мл)
- b) Не допускаются в 0,01 г (мл)
- c) Допускаются до 10 КОЕ/г
- d) Не допускаются в 1,0 г

Правильный ответ: a

80. Какая среда используется для выявления *Staphylococcus aureus* в молочных продуктах?

- a) Среда Кесслера
- b) Желточно-солевой агар (ЖСА)
- c) Сусло-агар
- d) Среда Эндо

Правильный ответ: b

81. Какие микроорганизмы относятся к индикаторам фекального загрязнения?

- a) *Lactobacillus acidophilus*
- b) БГКП (*Escherichia coli* и др.)
- c) *Streptococcus thermophilus*
- d) *Propionibacterium*

Правильный ответ: b

82. Что такое LAL-тест?

- a) Тест на стерильность
- b) Тест на бактериальные эндотоксины (липополисахариды)
- c) Тест на антибиотики
- d) Тест на остаточную ДНК

Правильный ответ: b

83. Какой экспресс-метод основан на детекции АТФ?

- a) ПЦР
- b) Люминесцентный анализ
- c) ИФА
- d) Редуктазная проба

Правильный ответ: b

84. Норма соматических клеток в сыром молоке высшего сорта (не более):

- a) $2,5 \times 10^5 / \text{см}^3$
- b) $7,5 \times 10^5 / \text{см}^3$
- c) $1 \times 10^6 / \text{см}^3$
- d) $5 \times 10^5 / \text{см}^3$

Правильный ответ: a (по ТР ТС – $7,5 \times 10^5$, высший сорт – $2,5 \times 10^5$)

85. Для выявления сальмонелл в молочных продуктах используют:

- a) Среду Кесслера
- b) Висмут-сульфит агар
- c) Желточно-солевой агар
- d) Сусло-агар

Правильный ответ: b

86. Какая температура используется для выделения *Listeria monocytogenes* при посеве?

- a) 37°C
- b) 30°C
- c) 42°C
- d) 25°C

Правильный ответ: b (или 30°C – для *L. monocytogenes*)

87. Что такое «цифровой двойник» технологического процесса в молочном производстве?

- a) Компьютерная модель, имитирующая процесс для прогнозирования рисков
- b) Программа для учета продукции
- c) Система видеонаблюдения
- d) Электронный паспорт продукта

Правильный ответ: а

4.2. Задания на соответствие – 2 шт.

88. Задание: Установите соответствие между патогенным микроорганизмом и продуктом риска.

Патоген	Продукт риска
1. <i>Listeriamonocytogenes</i>	А. Мягкие сыры (камамбер, бри)
2. <i>Salmonella</i>	В. Сухое молоко, детские смеси
3. <i>Staphylococcusaureus</i>	С. Кондитерские изделия с кремом

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В*

89. Задание: Установите соответствие между методом контроля и его принципом.

Метод контроля	Принцип
1. ПЦР	А. Амплификация ДНК (выявление генов патогенов)
2. ИФА	В. Взаимодействие антиген-антитело с ферментной меткой
3. Люминесценция (АТФ)	С. Измерение уровня АТФ (индикатор микробной обсеменённости)

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В*

4.3. Открытые вопросы – 2 шт.

90. Каковы преимущества использования ПЦР перед классическим бактериологическим методом для выявления патогенов в молочной продукции?

Ответ: Высокая чувствительность и специфичность, быстрота (3-4 часа вместо 3-7 дней), возможность выявления некультивируемых форм, обнаружение генов резистентности и токсинов.

91. Как искусственный интеллект может помочь в прогнозировании микробиологических рисков на молокозаводе?

Ответ: ИИ анализирует большие данные (результаты посевов, параметры санитарной обработки, качество сырья) и предсказывает вероятность возникновения дефектов, бактериофагии, порчи продукции, оптимизирует режимы мойки и графики отбора проб.

КОМПЛЕКТ ТИПОВЫХ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МИКРОБИОЛОГИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ» (60 ВОПРОСОВ)

Модуль 1. Микрофлора молока-сырья (15 вопросов)

1. Классификация микроорганизмов молока. Характеристика основных групп (молочнокислые бактерии, БГКП, дрожжи, плесени).
2. Источники и пути обсеменения молока. Первичная и вторичная микрофлора.
3. Факторы, влияющие на состав микрофлоры молока (температура, pH, термическая обработка).
4. Фазы развития микроорганизмов в молоке при хранении: бактерицидная, смешанная, молочнокислых бактерий, дрожжей и плесеней.
5. Влияние термической обработки на микрофлору молока. Эффективность пастеризации и стерилизации. Остаточная микрофлора.
6. Психротрофные микроорганизмы молока: роды, значение, пороки.
7. Спорообразующие бактерии в молоке (*Bacillus*, *Clostridium*): значение для качества.
8. Отбор проб молока для микробиологического анализа. Правила асептики.

Приготовление разведений.

9. Методы посева молока на питательные среды (МПА, среда Кесслера, сусло-агар).
10. Микроскопия молока: приготовление мазков, окраска по Граму и метиленовым синим. Определение соматических клеток.
11. Расчёт КМАФАнМ: методика, интерпретация результатов.
12. Определение бродильного титра: методика, значение.
13. Оценка санитарного состояния сырого молока по микробиологическим показателям.

14. Нормативные требования к сырому молоку по ТР ТС 033/2013.

15. Решение ситуационных задач по оценке качества партии сырого молока.

Модуль 2. Микробиология кисломолочных продуктов и заквасок (20 вопросов)

16. Гомоферментативное и гетероферментативное молочнокислородное брожение: продукты, микроорганизмы.

17. Классификация заквасок (одноштаммовые, многоштаммовые, симбиотические). Технология приготовления.

18. Требования к качеству заквасок. Оценка активности по титруемой кислотности.

19. Бактериофагия: причины возникновения, методы профилактики и борьбы.
 20. Микроскопический контроль заквасок: морфология, чистота.
 21. Микробиология кефира. Роль кефирного грибка.
 22. Микробиология йогурта: *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*.
 23. Микробиология сметаны: роль *Leuconostoc* в ароматообразовании.
 24. Микробиология творога: нормативные показатели.
 25. Дефекты кисломолочных продуктов (вспучивание, ослизнение, нечистый вкус): микробиологические причины.
 26. Идентификация молочнокислых бактерий по культуральным и биохимическим свойствам.
 27. Пробиотические микроорганизмы в молочных продуктах (*L. acidophilus*, *Bifidobacterium*).
 28. Закваски прямого внесения (DVS): преимущества, применение.
 29. Микробиологические нормативы для кисломолочных продуктов (ТР ТС 033/2013).
 30. Расчёт доз заквасок для промышленного производства.
 31. Диагностика дефектов кисломолочных продуктов по микробиологическим показателям.
 32. Влияние температуры и времени сквашивания на состав микрофлоры.
 33. Хранение и пересев заквасок. Поддержание активности.
 34. Микрофлора ацидофилина и бифидопродуктов.
 35. Современные методы контроля качества заквасок.
- Модуль 3. Микробиология сыров, масла и молочных консервов (15 вопросов)
36. Микробиологические основы сыроделия. Роль микроорганизмов в созревании сыров.
 37. Значение пропионовокислых бактерий в формировании рисунка и вкуса сыров.
 38. Роль «благородных» плесеней (*Penicillium roqueforti*, *Penicillium camemberti*) в сыроделии.
 39. Микробиология сливочного масла. Условия развития микроорганизмов.
 40. Роль заквасок в производстве кисломасляного масла.
 41. Дефекты сыров: позднее вспучивание, корковая плесень. Мероприятия по предупреждению.
 42. Микробиологические методы контроля сыров (выявление БГКП, стафилококков, плесеней).
 43. Микроскопия мазков из сыров и масла.
 44. Микробиологическая стабильность масла. Пороки масла (прогоркание, штафф, плесневение).
 45. Микробиология молочных консервов. Бомбаж и другие пороки.
 46. Микробиологический контроль сгущённого молока. Обнаружение дрожжей и плесеней.
 47. Влияние концентрации сахара на выживаемость микроорганизмов в сгущённом молоке.
 48. Микрофлора сухого молока. Нормативы.
 49. Оценка качества сыров и масла по микробиологическим показателям.
 50. Контроль производства сыров: точки контроля.
- Модуль 4. Микробиологический контроль и инновации (10 вопросов)
51. Нормативная база: ТР ТС 033/2013, СанПиН. Критерии безопасности молочной продукции.
 52. Санитарно-показательные микроорганизмы (БГКП, *S. aureus*, сальмонеллы, листерии).
 53. Патогенные микроорганизмы в молочной продукции: источники, нормы, последствия.
 54. Современные методы контроля: люминесценция (АТФ), ИФА, ПЦР. Их применение на предприятиях.
 55. Выявление БГКП в молочных продуктах (среда Кесслера, бакто-бриллиантовый зелёный).
 56. Выявление *Staphylococcus aureus* на желточно-солевом агаре. Плазмокоагуляционный тест.

57. Оценка санитарного состояния оборудования (смывы с оборудования).
58. Применение искусственного интеллекта и машинного обучения для прогнозирования микробиологических рисков.
59. ИИ-системы для анализа микроскопических изображений (идентификация микроорганизмов).
60. Цифровые двойники технологических процессов в молочной промышленности.

30 ТИПОВЫХ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

БИЛЕТ № 1

Теоретические вопросы:

Классификация микроорганизмов молока-сырья. Характеристика основных групп.

Микробиология кефира. Роль кефирного грибка.

Практическая задача:

При микробиологическом анализе партии сырого молока получены результаты: КМАФАнМ – $2,5 \times 10^6$ КОЕ/мл, БГКП обнаружены в 0,01 мл, соматические клетки – $8 \times 10^5/\text{см}^3$. Соответствует ли молоко требованиям? Если нет, укажите причины.

БИЛЕТ № 2

Теоретические вопросы:

Источники и пути обсеменения молока. Первичная и вторичная микрофлора.

Физиология и биохимия молочнокислых бактерий. Гомо- и гетероферментативное брожение.

Практическая задача:

Рассчитайте количество закваски (в литрах) для производства 800 л сметаны, если норма внесения – 5%. Какова будет титруемая кислотность закваски через 8 часов при 30°C?

БИЛЕТ № 3

Теоретические вопросы:

Фазы развития микроорганизмов в молоке при хранении.

Характеристика заквасок. Классификация. Технология приготовления.

Практическая задача:

При микроскопии закваски для йогурта обнаружены длинные цепочки кокков и одиночные палочки. Какие микроорганизмы идентифицированы? Оцените качество закваски.

БИЛЕТ № 4

Теоретические вопросы:

Влияние термической обработки на микрофлору молока. Пастеризация и стерилизация.

Микробиология йогурта, сметаны, творога.

Практическая задача:

В партии творога обнаружены БГКП в 0,001 г. Разрешен ли продукт к реализации по ТР ТС 033/2013? Какое решение примет технолог?

БИЛЕТ № 5

Теоретические вопросы:

Бактериофагия в молочном производстве. Причины, профилактика, борьба.

Микробиологические основы сыроделия. Роль микроорганизмов в созревании сыров.

Практическая задача:

В сыре «Российский» через 2 месяца хранения появились «глазки» неправильной формы и трещины. В чем возможная микробиологическая причина?

БИЛЕТ № 6

Теоретические вопросы:

Дефекты кисломолочных продуктов (вспучивание, ослизнение, нечистый вкус).

Микробиология сливочного масла. Роль заквасок в производстве кисломасляного масла.

Практическая задача:

При анализе сметаны выявлен титр БГКП 0,01 мл. Соответствует ли продукт нормам? Укажите возможные причины попадания БГКП.

БИЛЕТ № 7

Теоретические вопросы:

Нормативная база: ТР ТС 033/2013, СанПиН. Критерии безопасности.

Санитарно-показательные микроорганизмы (БГКП, *S. aureus*, сальмонеллы, листерии).

Практическая задача:

Из смыва с оборудования (100 см²) высеяно 5000 КОЕ мезофильных бактерий и обнаружены БГКП. Дайте санитарную оценку. Какие мероприятия необходимы?

БИЛЕТ № 8

Теоретические вопросы:

Современные методы контроля. Экспресс-методы (люминесценция, ИФА, ПЦР).

Микробиология молочных консервов. Бомбаж и другие пороки.

Практическая задача:

В лаборатории получен результат ПЦР на *Listeriamonocytogenes* в мягком сыре – положительный. Каковы дальнейшие действия?

БИЛЕТ № 9

Теоретические вопросы:

Отбор проб молока. Правила асептики. Приготовление разведений.

Методы идентификации молочнокислых бактерий по культуральным и биохимическим свойствам.

Практическая задача:

При посеве молока на среду Кесслера через 24 часа обнаружено помутнение и газ в поплавке. Что это означает? Каковы дальнейшие действия?

БИЛЕТ № 10

Теоретические вопросы:

Микроскопия молока. Окраска мазков по Граму и метиленовым синим.

Расчет доз заквасок для промышленного производства. Выбор оптимальной закваски.

Практическая задача:

При окраске мазка молока метиленовым синим подсчитано 12 клеток в 10 полях зрения. Каково содержание соматических клеток? Есть ли подозрение на мастит?

БИЛЕТ № 11

Теоретические вопросы:

Учет результатов посева. Расчет КМАФАнМ, определение бродильного титра.

Микробиологический контроль сыров. Выявление БГКП, стафилококков, плесени.

Практическая задача:

На чашке МПА из разведения 10⁻⁵ при посеве 0,1 мл выросло 180 колоний. Рассчитайте КМАФАнМ. Соответствует ли молоко требованиям к сырью?

БИЛЕТ № 12

Теоретические вопросы:

Значение пропионовокислых бактерий и «благородных» плесеней в сыроделии.

Микробиологический анализ кефира: посев, определение БГКП, дрожжей, плесени.

Практическая задача:

В кефире обнаружены дрожжи – 1000 КОЕ/г. Допустимо ли это по ТР ТС? Какие изменения вкуса возможны?

БИЛЕТ № 13

Теоретические вопросы:

Патогенные микроорганизмы в молочных продуктах. Листерии, сальмонеллы.

Искусственный интеллект и цифровые технологии в микробиологическом контроле.

Практическая задача:

Предложите алгоритм внедрения системы ИИ для прогнозирования бактериофагии на йогуртном производстве. Какие данные потребуются?

БИЛЕТ № 14

Теоретические вопросы:

Выявление БГКП в молочных продуктах (посев на среду Кесслер, бакто-бриллиантовый зеленый).

Анализ пороков сыров (позднее вспучивание, корковая плесень). Мероприятия по предупреждению.

Практическая задача:

В сыре «Пармезан» через 6 месяцев созревания появился прогорклый вкус. Какие микроорганизмы могли вызвать дефект?

БИЛЕТ № 15

Теоретические вопросы:

Выявление *S. aureus* на желточно-солевом агаре. Плазмокоагулазный тест.

Оценка санитарного состояния оборудования (смывы).

Практическая задача:

На ЖСА выросли золотисто-желтые колонии с зоной помутнения. Дайте предварительное заключение. Какой тест подтвердит диагноз?

БИЛЕТ № 16

Теоретические вопросы:

Интерпретация результатов микробиологических анализов. Оформление протоколов.

Микробиологическая стабильность масла. Факторы, влияющие на порчу.

Практическая задача:

В масле «Крестьянское» при хранении 14 дней появился горький вкус. Назовите возможных возбудителей. Какой метод анализа примените?

БИЛЕТ № 17

Теоретические вопросы:

Роль бактериофагов в молочной промышленности. Методы детекции.

Микробиологический контроль сгущенного молока. Обнаружение дрожжей и плесеней.

Практическая задача:

В банке сгущенного молока обнаружена вздутая крышка (бомбаж). Какие микроорганизмы вероятны? Можно ли продукт реализовать?

БИЛЕТ № 18

Теоретические вопросы:

Методы культивирования молочнокислых микроорганизмов. Питательные среды.

Микрофлора сыров твердых, мягких, рассольных. Особенности.

Практическая задача:

При посеве рассольного сыра на сусло-агар выросли колонии розового цвета. Что это за микроорганизмы? Как влияют на качество?

БИЛЕТ № 19

Теоретические вопросы:

Определение соматических клеток в молоке. Связь с маститом.

Использование машинного обучения для прогнозирования микробиологических рисков.

Практическая задача:

Предложите модель прогнозирования срока годности пастеризованного молока на основе первичной микрофлоры и температуры хранения.

БИЛЕТ № 20

Теоретические вопросы:

Микробиологические показатели качества молока по ГОСТ 32901-2014.

Дефекты масла: штафф, прогоркание, плесневение. Микробиологические причины.

Практическая задача:

На поверхности масла обнаружена зеленая плесень. Какой род наиболее вероятен? Можно ли удалить пораженный слой и использовать масло?

БИЛЕТ № 21

Теоретические вопросы:

Методы определения ингибирующих веществ в молоке.

Микрофлора заквасок прямого внесения (DVS). Преимущества и недостатки.

Практическая задача:

Редуктазная проба молока показала обесцвечивание через 3 часа. К какому классу относится молоко? Можно ли использовать для сыроделия?

БИЛЕТ № 22

Теоретические вопросы:

Цифровые двойники технологических процессов в микробиологическом контроле.

Микробиологические методы контроля творога. Нормативы.

Практическая задача:

При анализе творога $\text{КМАФАнМ} = 2 \times 10^5 \text{ КОЕ/г}$, БГКП отсутствуют. Соответствует ли продукт нормам? Укажите возможный срок хранения.

БИЛЕТ № 23

Теоретические вопросы:

Роль *Leuconostoc* в производстве сметаны и творога.

Санитарная микробиология молокоперерабатывающего предприятия. Контроль точек СР-мойки.

Практическая задача:

После СР-мойки из смыва с пластинчатого охладителя высеяны термофильные стрептококки (500 КОЕ/100 см^2). Оцените эффективность мойки.

БИЛЕТ № 24

Теоретические вопросы:

Микроскопический контроль заквасок. Оценка морфологии и чистоты.

Микробиология ацидофильных продуктов. *Lactobacillus acidophilus*.

Практическая задача:

В закваске ацидофилина при микроскопии обнаружены посторонние палочки с окраской по Граму. Что предпринять?

БИЛЕТ № 25

Теоретические вопросы:

Методы борьбы с *Clostridium tyrobutyricum* в сыроделии.

Анализ качества партии сырого молока по микробиологическим показателям.

Практическая задача:

Молоко имеет КМАФАнМ 8×10^5 КОЕ/мл, БГКП – 0,1 мл. Можно ли использовать для производства сыра? Какие риски?

БИЛЕТ № 26

Теоретические вопросы:

Иммуноферментный анализ (ИФА) в контроле молочных продуктов.

Микрофлора пастеризованного молока. Остаточная микрофлора.

Практическая задача:

Пастеризованное молоко забродило на 3-й день хранения при 6°C. Какие микроорганизмы вероятны? Нарушен ли режим пастеризации?

БИЛЕТ № 27

Теоретические вопросы:

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) для выявления патогенов.

Микробиологические нормативы для детского питания на молочной основе.

Практическая задача:

В сухой молочной смеси для детей до 6 месяцев обнаружены сальмонеллы. Каковы последствия? Какие действия предприятия?

БИЛЕТ № 28

Теоретические вопросы:

Автоматизированные системы учета колоний. Счетчики колоний.

Микрофлора молозива. Защитные факторы.

Практическая задача:

При автоматическом учете колоний получено значение КМАФАнМ $1,2 \times 10^7$ КОЕ/мл. Программа идентифицировала *Pseudomonas* 60%. Дайте заключение.

БИЛЕТ № 29

Теоретические вопросы:

Нейросетевые системы анализа микроскопических изображений.

Микробиологические риски при производстве плавленых сыров.

Практическая задача:

Нейросеть классифицировала микрофлору закваски как «норма» на 97%. Можно ли доверять результату? Какие подтверждающие методы нужны?

БИЛЕТ № 30

Теоретические вопросы:

Интегрированные информационные системы (LIMS) в микробиологической лаборатории.

Микробиологический контроль продуктов функционального питания (с бифидобактериями).

Практическая задача:

В йогурте с бифидобактериями при посеве на селективную среду роста не получено. О чем это говорит? Назовите возможные причины.

ОТВЕТЫ НА ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ (краткие)

- 1 Не соответствует: КМАФАнМ превышает 1×10^6 , БГКП в 0,01 мл (норма – отсутствие в 0,1 мл), соматические клетки выше $7,5 \times 10^5$
- 2 40 л закваски. При 30°C мезофильная закваска достигнет кислотности 70-80°Т через 12-14 ч
- 3 *Streptococcus thermophilus* (цепочки) и *Lactobacillus bulgaricus* (палочки). Качество хорошее
- 4 Не разрешен. БГКП не допускаются в 0,001 г творога. Продукт бракуется
- 5 *Clostridium tyrobutyricum* (маслянокислые бактерии) – позднее вспучивание
- 6 Не соответствует: БГКП не допускаются в 0,01 г сметаны. Причины – нарушение пастеризации, вторичное обсеменение
- 7 Санитарное состояние неудовлетворительное. Требуется внеочередная СР-мойка, контроль дезинфекции
- 8 Продукция подлежит изъятию и уничтожению. Проводится расследование источника контаминации
- 9 БГКП обнаружены. Требуется подтверждение на среде Эндо или Плоскирева
- 10 $\sim 120\ 000/\text{см}^3$ ($12 \times 1000 \times 10$). Норма для сырого молока – до 750 000, подозрения на мастит нет
- 11 $1,8 \times 10^8$ КОЕ/мл. Норма для сырого молока – $\leq 1 \times 10^6$, молоко не соответствует
- 12 Допустимо до 1000 КОЕ/г для кефира. Возможно вспучивание и спиртовой привкус
- 13 Сбор данных: история фаголизисов, смены заквасок, санитарные паузы. Модель – LSTM или случайный лес
- 14 Липолитические бактерии (*Pseudomonas*, некоторых виды плесеней)
- 15 Подозрение на *S. aureus*. Подтверждение – плазмокоагуляционный тест (положительный)
- 16 *Pseudomonas fluorescens* (липолиз, протеолиз). Посев на МПА, идентификация по оксидазе
- 17 *Clostridium* или *Bacillus* (бомбаж). Продукт опасен, браковка
- 18 Дрожжи (*Debaryomyces*, *Candida*). Ухудшают вкус, вызывают вспучивание
- 19 Модель: регрессия с факторами – КМАФАнМ, наличие психротрофов, температура, время
- 20 *Penicillium*, *Aspergillus*. Пораженный слой удалить нельзя – продукт бракуется
- 21 III класс (удовлетворительное). Для сыроделия нежелательно
- 22 Соответствует (норма для творога 9% жирности – $\leq 1 \times 10^6$). Срок хранения ≤ 72 ч
- 23 Эффективность мойки недостаточная. Термофилы указывают на образование биопленок
- 24 Закваска загрязнена. Заменить на чистую культуру
- 25 Риск позднего вспучивания из-за спор маслянокислых. Лучше не использовать

- 26 Психротрофы (*Pseudomonas*) или термофильные спорообразующие. Режим пастеризации нарушен
- 27 Отзыв партии, уведомление Роспотребнадзора. Продукция уничтожается
- 28 Высокая обсемененность, преобладание *Pseudomonas* – молоко охлаждено, но с большим сроком хранения
- 29 Можно доверять, но обязателен классический посев для подтверждения (согласно ГОСТ)
- 30 Бифидобактерии не выжили. Причины: высокая кислотность, наличие кислорода, низкая температура культивирования

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по активности работы студента на занятии, правильности выполнения заданий.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и баллов, полученных на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине.

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его

ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).