



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 биологии, генетики, общей и биологической химии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной, доцент

_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Биохимия молока и молочных продуктов»
(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
19.03.01. Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Биотехнология молока и молочных продуктов

Форма обучения
очная

Казань – 2026

Составитель: доцент, к.с.-х.н. Касанова Надия Радиковна
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры биологии, генетики, общей и биологической химии «08» апреля 2026 года (протокол № 17)

Заведующий кафедрой:
доцент, к.б.н. Хисамов Рифат Ринатович
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» «14» апреля 2026 года (протокол № 10)

Председатель методической комиссии:
профессор, д.в.н. Асрутдинова Резиля Ахметовна
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
Врио директора Загидуллин Ленар Рафикович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 21 от «18» апреля 2026 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки Ветеринарно-санитарная экспертиза, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «**Биохимия молока и молочных продуктов**»:

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, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях		
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: биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях Уметь: анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях Владеть: методикой анализа биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.
ОПК-1.2	Использует биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии	Знать: использование биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач в области биотехнологии. Уметь: использовать биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии. Владеть: методикой использования биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач в области биотехнологии.
ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать		

экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

ОПК-7.1	Проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач	Знать: методику проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдения и измерения по заданной методике при решении профессиональных задач Уметь: проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдение и измерения по заданной методике при решении профессиональных задач Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений по заданной методике при решении профессиональных задач
----------------	--	--

2. 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 достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительн о	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: биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Уровень знаний по биологическим объектам и процессам, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний по биологическим объектам и процессам, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний по биологическим объектам и процессам, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний по биологическим объектам и процессам, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: анализировать биологические объекты	Не продемонстрированы	Продемонстрированы основные умения	Продемонстрированы все основные	Продемонстрированы все основные

	и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	основные умения по анализу биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях, имели место грубые ошибки.	по анализу биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях, выполнены все задания, но не в полном объеме	умения по анализу биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но с некоторыми недочетами	умения по анализу биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: методикой анализа биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки анализа биологических объектов и процессов, основываясь на законах и	Имеется минимальный набор навыков анализа биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических,	Продемонстрированы базовые навыки анализа биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических,	Продемонстрированы все основные навыки анализа биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических,

		закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях, имели место грубые ошибки	химических и биологических наук и их взаимосвязях, с некоторыми недочетами	химических и биологических наук и их взаимосвязях с некоторыми недочетами	химических и биологических наук и их взаимосвязях без ошибок и недочетов
ОПК 1.2. Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи	Знать: использование биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач в области биотехнологии.	Уровень знаний по использованию биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач в области биотехнологии ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний по использованию биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач в области биотехнологии, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний по использованию биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач в области биотехнологии в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний по использованию биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач в области биотехнологии в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: использовать биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии.	Не продемонстрированы основные умения по использованию биологических объектов и процессов для решения профессиональных	Продemonстрированы основные умения по использованию биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач в области	Продemonстрированы все основные умения по использованию биологических объектов и процессов для решения профессиональных	Продemonстрированы все основные умения по использованию биологических объектов и процессов для решения профессиональных

		задач в области биотехнологии, имели место грубые ошибки.	биотехнологии, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	задач в области биотехнологии, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но с некоторыми недочетами	задач в области биотехнологии, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: методикой использования биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач в области биотехнологии.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки использования биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач в области биотехнологии, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков использования биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач в области биотехнологии с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки использования биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач в области биотехнологии с некоторыми недочетами	Продемонстрированы все основные навыки использования биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач в области биотехнологии без ошибок и недочетов
ОПК 7.1. Проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при	Знать: методику проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдения и измерения по заданной	Уровень знаний о методах проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдения и измерения по	Минимальный допустимый уровень знаний о проведении экспериментальных исследований и испытаний, наблюдения и	Уровень знаний о методах проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдения и	Уровень знаний о методику проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдения и

решении профессиональных задач	методике при решении профессиональных задач	заданной методике при решении профессиональных задач ниже минимальных требований, имели грубые ошибки.	измерения по заданной методике при решении профессиональных задач ниже минимальных требований, имели грубые ошибки.	измерения по заданной методике при решении профессиональных задач полностью соответствует программе подготовки, но допущено несколько негрубых ошибок.	измерения по заданной методике при решении профессиональных задач полностью соответствует программе подготовки, без ошибок.
	Уметь: проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдение и измерения по заданной методике при решении профессиональных задач	Не продемонстрированы основные умения по проведению экспериментальных исследований и испытаний, наблюдению и измерению по заданной методике при решении профессиональных задач, имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения по проведению экспериментальных исследований и испытаний, наблюдению и измерению по заданной методике при решении профессиональных задач, с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения по проведению экспериментальных исследований и испытаний, наблюдению и измерению по заданной методике при решении профессиональных задач, с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но с некоторыми недочетами	Продemonстрированы все основные умения по проведению экспериментальных исследований и испытаний, наблюдению и измерению по заданной методике при решении профессиональных задач, выполнены все задания в полном объеме.
	Владеть: навыками проведения экспериментальных	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный набор навыков проведения	Не продемонстрированы навыки	Продemonстрированы базовые навыки

	исследований и испытаний, наблюдений и измерений по заданной методике при решении профессиональных задач	продемонстрированы базовые навыки проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений по заданной методике при решении профессиональных задач, имели место грубые ошибки	экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений по заданной методике при решении профессиональных задач с некоторыми недочетами	проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений по заданной методике при решении профессиональных задач и имели недочеты.	проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений по заданной методике при решении профессиональных задач без ошибок и недочетов.
--	--	--	--	---	---

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

3.1 Типовые контрольные задания

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

Задания закрытого типа:

1. Сколько белковых аминокислот?

1.25;

2.20;

3.21;

4.18.

Правильный ответ: 2

2. Какая из аминокислот относится к аминокислотам?

1.глицин;

- 2.цистеин;
- 3.аргинин;
- 4.пролин.

Правильный ответ: 4

3. Какая из аминокислот является нейтральной?

- 1.аргинин;
- 2.лизин;
- 3.валин;
- 4.аспарагиновая кислота.

Правильный ответ: 3

4. Какое азотистое основание не входит в нуклеотид ДНК?

- 1.тимин;
- 2.цитозин;
- 3.гуанин;
- 4.урацил.

Правильный ответ: 1

5. Как называются белки, состоящие, более чем из одной субъединицы?

- 1.полимерными;
- 2.олигомерными;
- 3.синтетическими;
- 4.полифункциональными.

Правильный ответ: 1

6. Какая аминокислота содержит гидроксильную группу?

- 1.аланин;
- 2.серин;
- 3.цистеин;
- 4.метионин.

Правильный ответ: 2

7. Какой белок относится к протеиноидам?

- 1.зеин – белок семян кукурузы;
- 2.альбумин – белок;
- 3.гордеин – белок семян ячменя яйца;
- 4.фиброин – белок шелка.

Правильный ответ: 2

8. Какие связи в молекуле белка наиболее прочные?

- 1.пептидные;
- 2.дисульфидные;
- 3.водородные;
- 4.гидрофобные.

Правильный ответ: 1

9. Какие связи при денатурации белка не нарушаются?

- 1.дисульфидные;
- 2.водородные;
- 3.пептидные;
- 4.ионные.

Правильный ответ: 3

10. Какая аминокислота является донором метильных групп?

- 1.валин;
- 2.лейцин;
- 3.метионин;
- 4.аргинин.

Правильный ответ: 3

11. У какой аминокислоты будет наибольшая величина R_f при бумажной хроматографии?

- 1.глицина;
- 2.треонина;
- 3.серина;
- 4.валина.

Правильный ответ: 4

12. Укажите количество белковых аминокислот:

1. 25
2. 20
3. 21
4. 18

Правильный ответ: 2

13. Нейтральной аминокислотой является:

1. аргинин
2. лизин
3. вал
4. аспарагиновая кислота

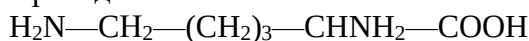
Правильный ответ: 3

14. Биполярный ион моноаминомонокарбоновой аминокислоты заряжен:

1. отрицательно
2. электронейтрален
3. положительно
4. отрицательно и положительно

Правильный ответ: 4

15. Приведенная аминокислота



относится к группе аминокислот:

1. гидрофобных
2. полярных, но незаряженных
3. заряженных положительно
4. заряженных отрицательно

Правильный ответ: 3

16. Иминокислотой является:

1. глицин
2. цистеин
2. аргинин
4. пролин

Правильный ответ: 4

17. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются:

1. α -аминопроизводными карбоновых кислот
2. β -аминопроизводными карбоновых кислот
3. α -аминопроизводными ненасыщенных карбоновых кислот
4. производными ВЖК

Правильный ответ: 1

18. Установите соответствие между типом микроорганизма (левый столбец) и биохимическим процессом, который он вызывает в молоке (правый столбец).

Микроорганизм	Биохимический процесс
1. Молочнокислые стрептококки (<i>Lactococcus lactis</i>)	А. Протеолиз и пептонизация с накоплением аммиака
2. Пропионовокислые бактерии (<i>Propionibacterium freudenreichii</i>)	Б. Молочнокислое брожение: лактоза → молочная кислота
3. Маслянокислые бактерии (<i>Clostridium butyricum</i>)	В. Пропионовокислое брожение: молочная кислота → пропионовая кислота + CO ₂
4. Гнилостные бактерии (<i>Pseudomonas fluorescens</i>)	Г. Маслянокислое брожение: лактоза → масляная кислота + H ₂ + CO ₂

Правильный ответ: 1Б, 2В, 3Г, 4А

19. Установите соответствие между белком молока (левый столбец) и его основной функцией или свойством (правый столбец).

Белок молока	Функция / свойство
1. α1-казеин	А. Глобулярный белок, богатый цистеином, денатурирует при 70-80°C
2. β-лактоглобулин	Б. Связывает кальций и фосфор, обеспечивает мицеллярную структуру
3. α-лактальбумин	В. Компонент лактозосинтазы, регулирует синтез лактозы
4. Иммуноглобулины	Г. Обеспечивают пассивный иммунитет новорождённым

Правильный ответ: 1Б, 2А, 3В, 4Г

20. Установите соответствие между компонентом молока (левый столбец) и методом его количественного определения (правый столбец), основанным на химическом свойстве.

Компонент молока	Метод определения
1. Жир (триглицериды)	А. Рефрактометрический метод (по показателю преломления сыворотки)
2. Белок (общий азот)	Б. Титриметрический метод по Герберу (разрушение жировой оболочки H ₂ SO ₄)
3. Лактоза	В. Метод Кьельдаля (минерализация до (NH ₄) ₂ SO ₄ → NH ₃)
4. Сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО)	Г. Ферментативный метод (глюкозооксидазный) после гидролиза лактозы

Правильный ответ: 1Б, 2В, 3Г, 4А

21. Установите соответствие между пороком (дефектом) молочного продукта (левый столбец) и его биохимической причиной (правый столбец).

Порок продукта	Биохимическая причина
1. Прогорклый вкус масла	А. Реакция Майяра между лактозой и аминокетонами белков при нагревании

2. Кислый вкус пастеризованного молока	Б. Гидролиз триглицеридов молочной липазой → накопление масляной кислоты
3. Потемнение сгущённого молока)	В. Развитие психротрофных бактерий с продукцией термостабильных липаз при низких температурах
4. Горький вкус сыра	Г. Маслянокислое брожение с накоплением масляной кислоты

Правильный ответ: 1В, 2Г, 3А, 4Б

22. Установите соответствие между типом связи в молекулах белка (левый столбец) и её характеристикой (правый столбец).

Тип связи	Характеристика
1. Пептидная связь	А. Образуется между сульфгидрильными группами цистеина ($—S—S—$)
2. Водородная связь	Б. Ковалентная связь между карбоксильной и аминогруппой аминокислот
3. Дисульфидная связь	В. Стабилизирует α -спираль и β -слои в пространственной структуре белка
4. Ионная связь	Г. Возникает между положительно и отрицательно заряженными боковыми радикалами аминокислот

Правильный ответ: 1Б, 2В, 3А, 4Г

23. Установите соответствие между ферментом молочной промышленности (левый столбец) и типом химической реакции, которую он катализирует (правый столбец).

Фермент	Тип реакции
1. Лактаза (β -галактозидаза)	А. Гидролиз триглицеридов до жирных кислот и глицерина
2. Химозин (реннин)	Б. Гидролиз пептидной связи (расщепление κ -казеина)
3. Липаза	В. Окисление лактата в пируват
4. Лактатдегидрогеназа (ЛДГ)	Г. Гидролиз лактозы до глюкозы и галактозы

Правильный ответ: 1Г, 2Б, 3А, 4В

Задания открытого типа

1. Первичная структура белка (ковалентная пептидная связь) определяет его химические свойства. Какая химическая связь является основной в формировании первичной структуры казеина - основного белка молока?

1. Дисульфидная связь
2. Водородная связь
3. Пептидная связь
4. Ионная связь

Правильный ответ: 3

2. Согласно закономерностям ферментативного катализа, активность ферментов зависит от pH среды. Какой биохимический процесс в сыроделии напрямую объясняется смещением pH в кислую сторону молочнокислыми бактериями?

1. Выпадение казеина в осадок (коагуляция) в изоэлектрической точке
2. Гидролиз лактозы до глюкозы и галактозы
3. Окисление молочного жира
4. Денатурация сывороточных альбуминов под действием химозина

Правильный ответ: 1

3. Дисахарид лактоза состоит из остатков глюкозы и галактозы. Какое химическое свойство лактозы является причиной потемнения сгущённого молока при длительном хранении?

1. Карамелизация
2. Реакция меланоидинообразования (реакция Майяра)
3. Брожение
4. Гидролиз

Правильный ответ: 2

4. Ферментативный гидролиз молочного жира под действием липазы приводит к накоплению свободных жирных кислот. Как изменится титруемая кислотность молока в результате этого процесса?

1. Кислотность повысится
2. Кислотность понизится
3. Кислотность не изменится
4. Кислотность сначала понизится, затем повысится

Правильный ответ: 1

5. Аминокислота цистеин содержит сульфгидрильную группу (-SH). Какие химические изменения в белках молока происходят при нагревании выше 80 °C, инициируемые этой группой?

1. Образование дисульфидных мостиков (--S--S--) между молекулами β -лактоглобулина
2. Полный гидролиз пептидных связей
3. Солевой эффект
4. Растворение казеина

(Правильный ответ: 1)

6. Лактоза является восстановителем (редуцирующим сахаром). Какой качественный метод анализа, основанный на этом химическом свойстве, используется для обнаружения лактозы в молоке?

1. Реакция с реактивом Несслера
2. Реакция с фелинговой жидкостью
3. Реакция осаждения ацетатом свинца
4. Реакция биуровая

(Правильный ответ: 2)

7. Изоэлектрическая точка (ИЭТ) казеина находится в кислой области (pH 4.6). Какие силы стабилизации мицеллы казеина в нативном молоке (pH 6.6) объясняют его устойчивость к осаждению, в соответствии с законами физической химии коллоидов?

1. Главным образом водородные связи
2. Электростатические силы отталкивания (отрицательный ζ -потенциал) и кальциевые мостики
3. Только ковалентные связи между субъединицами
4. Гидрофобные взаимодействия без участия заряда

Правильный ответ: 2

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

Задания закрытого типа:

1. Биотехнологический процесс получения кисломолочных продуктов основан на способности молочнокислых бактерий сбраживать лактозу. Какой конечный продукт этого процесса обуславливает коагуляцию казеина и формирование сгустка?

1. Углекислый газ (CO₂)
2. Молочная кислота
3. Этанол
4. Ацетон

Правильный ответ: 2

2. При производстве твёрдых сыров используют молокосвёртывающие ферменты. Какие из перечисленных ферментов обладают протеолитической активностью по отношению к казеину и используются в сыроделии?

1. Химозин (реннин)
2. Пепсин
3. Липаза
4. Лактаза
5. Микробный фермент (из *Rhizomucor miehei*)

Правильные ответы: 1, 2, 5

3. Для производства безлактозного молока используется ферментативный гидролиз лактозы. Какой фермент применяется для расщепления лактозы на глюкозу и галактозу?

1. Лактаза (β-галактозидаза)
2. Липаза
3. Протеаза
4. Каталаза

Правильный ответ: 1

4. При биотехнологической переработке молочной сыворотки могут быть получены ценные продукты. Какие из перечисленных продуктов получают из молочной сыворотки с использованием микробных или ферментативных процессов?

1. Молочная кислота (молочнокислое брожение)
2. Биоэтанол (спиртовое брожение лактозы)
3. Биогаз (метантенное сбраживание сыворотки)
4. Сухая молочная сыворотка (термическая сушка без ферментации)
5. Микробный белок (биомасса кормовых дрожжей)

Правильные ответы: 1, 2, 3, 5

5. Технология производства творога основана на кислотной или кислотно-сычужной коагуляции белков молока. Какой компонент молока в первую очередь переходит в творожный сгусток при этом процессе?

1. β -лактоглобулин
2. α -лактальбумин
3. Казеин
4. Иммуноглобулины

Правильный ответ: 3

6. Белки, состоящие, более чем из одной субъединицы называются:

1. полимерными
2. олигомерными
3. синтетическими
4. полифункциональными

Правильный ответ: 2

7. В молекулах белков не встречаются:

1. глобулярная структура
2. доменная структура
3. нуклеосома
4. α -спираль

Правильный ответ: 3

8. Выберите определение первичной структуры белка:

1. линейная структура полипептидной цепи, образованная ковалентными связями между радикалами аминокислот
2. порядок чередования аминокислот, соединенных пептидными связями в белке
3. структура полипептидной цепи, стабилизированная водородными связями между атомами пептидного остова
4. аминокислотная последовательность, образованная межмолекулярными взаимодействиями

Правильный ответ: 2

9. Укажите на самый точный метод определения массовой доли жира в молоке:

1. метод Гербера;
2. формольного титрования;
3. рефрактометрический;
4. колориметрический;

Правильный ответ: 1

10. Выберите правильный ответ. Укажите на самый точный метод определения массовой доли лактозы в молоке:

1. метод Гербера;
2. формольного титрования;
3. рефрактометрический;
4. колориметрический;

Правильный ответ: 3

11. На что указывает пониженное содержание массовой доли СОМО?

1. кислотность молока;
2. повышенное содержание лактозы;
3. пониженное содержание витаминов;
4. разбавление молока водой;

Правильный ответ:4

12. Низкая плотность молока может свидетельствовать:

1. о болезни животного;
2. о разбавлении молока водой;
3. о стабилизации структуры молока;
4. о снятии сливок.

Правильный ответ:2

13. При какой температуре замерзает не фальсифицированное молоко?

1. 0
2. - 0,54
3. - 5
4. - 15

Правильный ответ:2

14. Какую обработку применяют для уничтожения микроорганизмов и разрушения ферментов сырье при выработке пищевых продуктов?

1. охлаждение;
2. замораживание;
3. высушивание;
4. тепловая (термическая);

Правильный ответ:4

15. Выберите правильный ответ. Какого вида воды не существует в организме?

1. замороженная;
2. свободная;
3. адсорбционно связанная;
4. химически связанная.

Правильный ответ:1

16. Как называются высокомолекулярные соединения состоящие из аминокислот?

1. жиры;
2. углеводы;
3. биологически активные вещества;
4. белки.

Правильный ответ:4

17. Какой макроэлемент содержится в большом количестве в молоке и необходим для функционирования любого организма?

1. медь,
2. кальций,
3. железо,
4. цинк,

Правильный ответ:2

18. Какие вещества выполняют энергетическую функцию, а также принимают участие в построении

сложных органических соединений (гликопротеидов и др.), выполняющих важную физиологическую роль в организме?

1. жиры;
2. углеводы;
3. биологически активные вещества;
4. белки.

Правильный ответ:2

19. Что понимают под свойством жидкости оказывать сопротивление при перемещении одной части ее относительно другой и зависит от содержания белков, жира и их агрегатного состояния?

1. кислотность;
2. плотность;
3. вязкость;
4. термоустойчивость.

Правильный ответ:3

20. Какая способность белков молока понимается под сычужной свертываемостью белков?

1. денатурация;
2. коагуляция;
3. гидролиз;
4. термоустойчивость.

Правильный ответ:2

21. Вставьте пропущенное слово:

Процесс сквашивания молока при производстве йогурта основан на способности термофильных молочнокислых бактерий сбраживать _____ с образованием молочной кислоты.

1. Казеин
2. Лактоза
3. Липиды
4. Молочная кислота

Правильный ответ: 2

22. Вставьте пропущенное слово:

В сыроделии для коагуляции молока используют фермент _____ (реннин), который гидролизует пептидную связь в к-казеине и запускает образование белкового сгустка.

1. Лактаза
2. Липаза
3. Химозин
4. Кatalаза

Правильный ответ: 3

23. Вставьте пропущенное слово: При производстве безлактозного молока в молоко добавляют фермент _____, который гидролизует дисахарид лактозу до глюкозы и галактозы, что позволяет употреблять продукт людям с непереносимостью лактозы.

1. Химозин
2. β -галактозидаза (лактаза)
3. Протеаза
4. Липоксигеназа

Правильный ответ: 2

24. Что жиры образуют с водой(сывороткой) молока?

1. эмульсия;
2. раствор;
3. взвесь;
4. плазму.

Правильный ответ: 1

Задания открытого типа

1. В биотехнологическом процессе производства йогурта и других кисломолочных продуктов молочнокислые бактерии сбраживают основной углевод молока — _____ — с образованием молочной кислоты, что приводит к снижению pH и коагуляции казеина.

Правильный ответ: лактоза

2. При производстве твёрдых сыров в молоко добавляют молокосвёртывающий фермент _____ (вырабатываемый слизистой оболочкой сычуга телят), который гидролизует пептидную связь в κ -казеине, запуская процесс коагуляции молока.

Правильный ответ: химозин

3. Для производства безлактозного молока, предназначенного для людей с непереносимостью лактозы, в молоко добавляют фермент _____, который гидролизует дисахарид лактозу до глюкозы и галактозы.

Правильный ответ: лактоза

4. При производстве творога используют кислотную или кислотно-сычужную коагуляцию, в результате которой основной белок молока — _____ — переходит в нерастворимый сгусток, отделяемый от сыворотки.

Правильный ответ: казеин

5. Какой углевод молока сбраживают молочнокислые бактерии при производстве кисломолочных продуктов?

Правильный ответ: молочный сахар.

6. Какой фермент, получаемый из сычуга телят, используется в сыроделии для коагуляции молока?

Правильный ответ: сычужный фермент

7. Какой основной белок молока коагулирует (выпадает в осадок) при подкислении молока до pH 4.6 в процессе производства творога?

Правильный ответ: белок казеин

ОПК - 7.1 Проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач

Задания закрытого типа:

1. Какие ферменты используются для контроля пастеризации молока:

1. липаза;
2. лактаза;
3. фосфата;
4. пероксидаза;

Правильный ответ: 4

2. Какие ферменты катализируют гидролиз триглицериды молочного жира?

1. липаза;
2. фосфатаза;
3. пероксидаза;
4. каталаза.

Правильный ответ: 1

3. Витамины – это...

1. Высокомолекулярные органические соединения различного химического строения;
2. Низкомолекулярные органические соединения различного химического строения;
3. Низкомолекулярные органические вещества, содержащие аминогруппы;
4. Высокомолекулярные органические вещества, содержащие аминогруппы.

Правильный ответ: 2

4. Какие связи разрушаются под действием амилазы?

1. пептидные
2. эфирные
3. гликозидные
4. водородные

Правильный ответ: 3

5. Неактивной формой протеолитических ферментов является:

1. апофермент
2. профермент
3. кофермент
4. изофермент

Правильный ответ: 2

6. Какой фермент осуществляет гидролитический распад дисахарида?

1. липаза
2. амилаза
3. лактаза
4. пептидаза

Правильный ответ: 3

7. Укажите белки молока:

1. Актин
2. миозин

3. миоглобин

4. казеин

Правильный ответ: 4

8. Что относится к белкам?

1. Глобулин и альбумин

2. Жирные кислоты, холестерин, триглицериды и воски

3. Гемоглобин и инсулин

4. Неорганические кислоты и щелочи

Правильный ответ: 1, 3

9. Укажите реакции лежащие в основе качественного анализа белков:

1. реакция осаждения

3. цветные реакции

2. реакция нейтрализации

4. реакция этерификации

Правильный ответ: 1, 3

10. Денатурация белков происходит в результате:

1. деградации первичной структуры

2. агрегации белковых глобул

3. изменений пространственных структур

4. диссоциации субъединиц

Правильный ответ: 3, 4

11. Виды порчи жиров:

1. Окисление

2. Прогоркание

3. Гидролиз

4. Осаливание

5. Омыление

Правильный ответ: 1, 2, 3, 4

12. Что изменяется в молоке с повышением температуры пастеризации

1. увеличиваются диаметр частиц казеина

2. прочность сгустка уменьшается

3. процесс отделения сыворотки замедляется

4. процесс денатурации ускоряется

Правильный ответ: 1, 3

13. Установление правильной последовательности

1. Расположите вещества по ходу синтеза белка:

1. Аминокислота

2. Полипептид

3. Белковая молекула

4. Трипептид

Правильный ответ: 1, 4, 2, 3

14. Расположите вещества по ходу метаболического распада белковой молекулы в организме:

1. Мочевина

2. Белок

3. Аминокислота

4. Аммиак (в составе глутамина)

Правильный ответ: 2, 3, 4, 1

15. Выстройте алгоритм определения кислотности молока титриметрическим методом

1. Приготовить эталон в другой колбе добавив в нее молоко, дистиллированную воду и сернокислый кобальт.
2. Титровать содержимое колбы с фенолфталеином раствором щелочи до слабо-розового окрашивания идентичного окрашиванию эталона
3. Налить в колбу исследуемое молоко, добавить дистиллированную воду и фенолфталеин
4. Количество миллилитров щелочи ушедшей на титрование исследуемой пробы молока умножить на 10 и записать результат.

Правильный ответ: 3, 1, 2, 4

16. Укажите последовательность реакций окисления жирных кислот (β – окисление ЖК):

1. Дегидрирование активированной жирной кислоты
2. Дегидрирование окси- жирной кислоты
3. Гидратация β – окси-жирной кислоты
4. Расщепление кето-формы (β -кетоацилтиоэфир-КоА)

Правильный ответ: 1,3,2,4.

17. Укажите последовательность этапов промежуточного обмена жиров:

1. биосинтез жиров и других классов липидов
2. окисление ВЖК и глицерина
3. расщепление триглицеридов в тканях с образованием ВЖК и глицерина
4. образование и расщепление кетоновых тел

Правильный ответ: 3,2,4,1.

13. Укажите последовательность образования основные продуктов метаболизма углеводов:

1. полисахариды моносахариды
2. ацетил Ко А
3. пируват
4. CO_2 и H_2O

Правильный ответ: 1,3,2,4

14. Соотнесите вещество и его класс органических соединений

Класс органических соединений

Название вещества

1. Аминокислоты
2. Альдегиды

- А. Аланин
- Б. Глицин
- В. Метаналь
- Г. Серин

Правильный ответ: 1 – А, Б, Г; 2 – В

15. Соотнесите вещество и его класс органических соединений

Класс органических соединений

Название вещества

1. Аминокислоты
2. Спирты

- А. Пропанол-1
- Б. Аланин
- В. Метанол
- Г. Аспартат

Правильный ответ: 1 – Б, Г; 2 – А, В

16. Соотнесите вещество и его класс органических соединений

Класс органических соединений

1. Аминокислоты
2. Кетоны

Название вещества

- А. Ацетон
- Б. Аргинин
- В. Триптофан
- Г. Лизин

Правильный ответ: 2 – Б, В, Г; 1 – А

17. Установить соответствие:

Аминокислота	Группы
1.цитруллин	а) моноаминомонокарбоновые
2.цистин	Б) диаминомонокарбоновые
3.треонин	в) моноаминодикарбоновые
4.глутаминовая кислота	г) диаминодикарбоновые

Правильный ответ: 1-б, 2-г, 3-а, 4-в

18. Установить соответствие:

Класс фермента

ферменты

- | | |
|------|--------------------|
| 1. 1 | А. трансферазы |
| 2. 2 | Б. лиазы |
| 3. 3 | В. оксидоредуктазы |
| 4. 4 | Г. лигазы |
| 5. 5 | Д. дегидрогеназы |
| 6. 6 | Е. изомеразы |

Правильный ответ: 1- В, 2- А, 3- Д, 4-Б, 5 - Е, 6-Г.

19. Установите соответствие: между реакциями и реактивами, используемыми для их постановки

Название реакции	Название реактива:
1. Формольная проба	А. 0,2 %-ный спиртовой раствор бензидина
2. Реакция на пероксидазу	Б. 0.9% р-р хлорида натрия
	В. 5% р-р щавелевой кислоты;
	Г. 0,1 н. р-р едкого натрия
	Д. 1 %-ный раствор перекиси водорода

Правильный ответ: 1 – Б, В, Г; 2 – А, Д.

20. При определении массовой доли жира в молоке кислотным методом (метод Гербера) в качестве реактива для разрушения белковой оболочки жировых шариков используется:

1. Азотная кислота (HNO_3)
2. Серная кислота (H_2SO_4)
3. Соляная кислота (HCl)
4. Уксусная кислота (CH_3COOH)

Правильный ответ: 2.

21. Согласно титриметрическому методу определения кислотности молока (ГОСТ 3624-92), для титрования используется раствор гидроксида натрия (NaOH) концентрацией:

1. 0,01 моль/дм³
2. 0,05 моль/дм³
3. 0,1 моль/дм³
4. 1,0 моль/дм³

Правильный ответ: 3.

22. При проведении пробы на пастеризацию молока (ферментация с реактивом), наличие непрогретой фосфатазы выявляют с помощью:

1. Йодкрахмальной пробы
2. Биуретовой реакции
3. Реакции с фелинговой жидкостью
4. Реакции с азотной кислотой

Правильный ответ: 1.

23. Перед проведением измерения массовой доли белка методом Кьельдаля, пробу молока подвергают процедуре _____ с концентрированной серной кислотой для перевода азота в сульфат аммония.

Правильный ответ: минерализация / мокрое озоление / сжигание

24. Для измерения активной кислотности (рН) свежего молока в соответствии с методикой, перед погружением электрода рН-метра необходимо провести калибровку прибора по стандартным _____ растворам.

Правильный ответ: буферным

25. Установите соответствие между определяемым показателем качества молока и методом анализа, который предписан для его измерения стандартизированной методикой (ГОСТ).

Определяемый показатель	Метод анализа
1. Массовая доля белка	А. Рефрактометрический (по сухому остатку)
2. Наличие фосфатазы (эффективность пастеризации)	Б. Ферментативный (колориметрический)
3. Температура замерзания (криоскопия)	В. Кислотное осаждение с последующим сжиганием (Кьельдаль)
Определяемый показатель	Метод анализа

Правильный ответ: 1 – В; 2 – Б; 3 – Г; 4 – Д

Задания открытого типа:

1. Ферменты, отличающиеся по физико-химическим свойствам, катализирующие одну и ту же реакцию называются _____.

Правильный ответ. Изоферменты.

2. Каким методом и на каком оборудовании проводят измерение массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО)? Опишите принцип метода.

Правильный ответ: СОМО определяют расчетным методом по формуле (после определения жира, плотности или сухого вещества) или прямым гравиметрическим (весовым) методом высушивания. Принцип гравиметрического метода: Навеску молока (5-10 г) взвешивают в предварительно высушенном бюксе. Упаривают на водяной бане. Высушивают в сушильном шкафу при температуре 102-105°C до постоянной массы. По разнице массы до и после высушивания рассчитывают массовую долю сухого вещества. Вычитая массовую долю жира, получают СОМО. Оборудование: сушильный шкаф, аналитические весы, эксикатор. Норма СОМО для натурального молока — не менее 8,2%.

3. Участок фермента, обеспечивающий присоединение субстрата и его превращение - _____.

Ответ. Активный центр.

4. Для чего проводится редуктазная проба в молоке? Опишите методику постановки пробы и сделайте оценки результатов.

Ответ: Редуктазная проба проводится для определения бактериальной обсемененности молока (косвенный метод оценки микробиологической чистоты). Методика: В стерильную пробирку вносят 1 мл раствора метиленового синего и 10 мл исследуемого молока. Пробирку закрывают пробкой, осторожно перемешивают (2-3 переворачивания). Помещают в водяную баню при температуре 37-40°C Регистрируют время обесцвечивания красителя (микроорганизмы восстанавливают метиленовый синий)

Оценка результатов: обесцвечивание менее чем за 30 минут — очень высокое обсеменение (более 20 млн микробов/мл), более 5,5 часов — молоко очень чистое (менее 500 тыс./мл).

5. Количественная разница между введенным с пищей азотом и выведенным из организма в виде конечных продуктов азотистого обмена - _____.

Правильный ответ. Азотистый баланс.

6. Совокупность всех химических процессов происходящих в организме и поддерживающие живое состояние _____.

Правильный ответ. Обмен веществ и энергии (метаболизм).

7. Опишите методику определения титруемой кислотности молока в градусах Тернера (°T). Развернутый ответ (4-5 предложений).

Правильный ответ: Титруемую кислотность молока определяют методом титрования. Формула расчёта: Кислотность (°T) = $V(\text{NaOH}) \times 10$, где V — объём NaOH в мл (для молока). Норма свежего молока — 16-21°T.

1. В коническую колбу отмеривают 10 мл исследуемого молока
2. Добавляют 20 мл дистиллированной воды (для лучшего улавливания изменения окраски)
3. Добавляют 2-3 капли индикатора фенолфталеина (1% спиртовой раствор)
4. Титруют 0,1 н. раствором гидроксида натрия (NaOH) до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты
5. Отмечают объём щёлочи, пошедший на титрование (в мл)

3.2 Типовые вопросы

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. Дайте общую характеристику молока как полидисперсной системы. Опишите его дисперсную фазу и дисперсионную среду.
2. Каков средний химический состав коровьего молока? Укажите содержание белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и воды.
3. Какие факторы (физиологические, зоотехнические, сезонные) влияют на химический состав молока? Приведите примеры.
4. Охарактеризуйте органолептические свойства молока (вкус, запах, цвет, консистенция). Какие вещества определяют эти свойства?
5. Перечислите основные физико-химические показатели молока (рН, титруемая кислотность, плотность, осмотическое давление, температура замерзания) и их нормативные значения.
6. Что такое бактерицидные свойства молока? Какие компоненты обеспечивают этот эффект (лактопероксидаза, лизоцим, иммуноглобулины)?
7. Как изменяется состав и свойства молозива и стародойного молока по сравнению с нормальным молоком?
8. Назовите основные фракции белков молока. Укажите их процентное соотношение.
9. Опишите строение и состав казеиновых мицелл. Какие связи и ионы участвуют в их стабилизации?
10. Каковы физико-химические свойства казеинов (растворимость, изоэлектрическая точка, чувствительность к сычужному ферменту)?
11. Перечислите сывороточные белки молока (β -лактоглобулин, α -лактальбумин, иммуноглобулины, альбумин сыворотки крови). Каковы их функции?
12. Что такое денатурация белков? Как она происходит при тепловой обработке молока? Как влияет на технологические свойства?
13. Опишите процесс сычужного свёртывания казеина. Какова роль химозина (реннина)? Напишите схему реакции.
14. Каков состав молочного жира? Перечислите основные жирные кислоты (насыщенные и ненасыщенные).
15. Что такое жировая глобула? Опишите строение её оболочки (фосфолипиды, белки, ферменты).
16. Как происходит липолиз в молоке? Какие липазы участвуют (нативные и микробные)? Каковы продукты гидролиза и их влияние на вкус?
17. Что такое перекисное окисление липидов? Какие факторы его ускоряют? Как оно влияет на качество молочных продуктов?
18. Какова структура и свойства лактозы (α - и β -формы, растворимость, сладость)?
19. Как происходит ферментация лактозы молочнокислыми бактериями? Напишите суммарное уравнение молочнокислого брожения.
20. Что такое гидролиз лактозы? Какие ферменты его катализируют (лактаза)? Где применяется гидролизованное молоко?
21. Какие макро- и микроэлементы содержатся в молоке? Какова их биологическая роль?
22. В каких формах присутствуют кальций и фосфор в молоке (растворимый, коллоидный)? Как они связаны с казеиновыми мицеллами?
23. Объясните биохимическую роль лактопероксидазной системы молока (лактопероксидаза + тиоцианат + H_2O_2) как естественного антимикробного барьера. Приведите суммарное уравнение реакции.

24. Какие биохимические процессы, катализируемые ферментами (например, алкогольдегидрогеназой), приводят к образованию посторонних привкусов в молоке при хранении? Укажите коферменты, участвующие в этих реакциях.
25. Как активность фосфатазы используется для контроля эффективности пастеризации молока? Свяжите это с температурной денатурацией фермента (изменение третичной структуры белка).
26. Какие биохимические процессы, катализируемые ферментами (например, алкогольдегидрогеназой), приводят к образованию посторонних привкусов в молоке при хранении? Укажите коферменты, участвующие в этих реакциях.
27. Как активность фосфатазы используется для контроля эффективности пастеризации молока? Свяжите это с температурной денатурацией фермента (изменение третичной структуры белка).
28. Опишите метаболизм лактозы молочнокислыми бактериями с точки зрения гликолиза (путь Эмбдена–Мейергофа–Парнаса). Укажите ключевые ферменты и энергетический выход.
29. Какие биохимические изменения происходят в молоке при хранении (рост кислотности, липолиз, окисление липидов)?
30. Опишите биохимию производства кисломолочных продуктов (кефир, йогурт, творог). Какие микроорганизмы и ферменты участвуют?

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

1. Как изменяются компоненты молока при производстве сливочного масла (сливки, сбивание, промывка)?
2. Какие биохимические процессы происходят при производстве молочных консервов (сгущённое, сухое молоко)? Как сохранить их качество?
3. Какие посторонние вещества могут попадать в молоко (антибиотики, пестициды, нитраты, тяжёлые металлы)? Каковы их источники и последствия?
4. Как определить примесь маститного молока? Какие изменения в составе и свойствах происходят при мастите?
5. Что такое фальсификация молока? Какие биохимические показатели помогают её выявить?
6. В каких формах присутствуют кальций и фосфор в молоке (растворимый, коллоидный)? Как они связаны с казеиновыми мицеллами?
7. Перечислите жирорастворимые (А, D, Е, К) и водорастворимые витамины (группы В, С) молока. Как они сохраняются при переработке?
8. Как молочнокислые бактерии применяются в биотехнологии молочных продуктов? Приведите примеры штаммов для йогурта, кефира, сыра и обоснуйте их выбор с точки зрения биохимических процессов.
9. Опишите биотехнологические подходы к созданию заквасок с заданными свойствами (ароматообразование, вязкость, протеолитическая активность). Какие гены/ферменты могут быть мишенями для селекции?
10. Как фермент лактаза используется для производства безлактозных молочных продуктов? Опишите технологию иммобилизации фермента и её преимущества.
11. В чём заключается роль плесневых грибов (*Penicillium roqueforti*, *P. camemberti*) в биотехнологии сыров? Какие биохимические процессы они катализируют (липолиз, протеолиз) и как это влияет на вкус и текстуру?
12. Как микробные трансклутаминазы применяются для модификации белков молока? Приведите примеры улучшения функциональных свойств (гелеобразование, влагоудерживающая способность).

13. Опишите биотехнологические методы повышения биологической ценности молочных белков (ферментативный гидролиз до пептидов и аминокислот). Где применяются такие гидролизаты?
14. Как биотехнологически получают галактоолигосахариды из лактозы? Какова их пребиотическая функция и применение в функциональных продуктах?
15. Какие ферменты (липазы, фосфолипазы) используются для направленного липолиза молочного жира с целью создания ароматизаторов? Приведите схему реакций.
16. Опишите методы биотехнологической модификации молочного жира (энзимная переэтерификация) для получения специализированных жиров (заменителей молочного жира, структурированных липидов).
17. Как биотехнология позволяет повысить содержание кальция в молочных продуктах (например, путём модификации казеиновых мицелл или использования кальциевых солей)?
18. Какие биотехнологические приёмы позволяют ускорить созревание сыров? Роль протеаз, пептидаз и липаз в формировании вкуса и аромата.
19. Как контролируемое брожение лактозы дрожжами (*Kluyveromyces marxianus*) используется для получения этанола или биогаза из молочной сыворотки? Приведите уравнение процесса.
20. Опишите биотехнологию получения сывороточных белковых концентратов и изолятов (ультрафильтрация, микрофильтрация, диалфильтрация). Как состав и степень очистки влияют на функциональные свойства?

ОПК - 7.1 Проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач

1. Какие микроорганизмы и ферменты применяются для биоконверсии молочной сыворотки в ценные продукты (биополимеры, биопластик, кормовые добавки)?
2. Как биотехнологические методы (ферментация, мембранная фильтрация) позволяют снизить экологическую нагрузку от переработки молочной сыворотки?
3. Какие биотехнологические стратегии используются для создания молочных продуктов с пробиотиками? Как обеспечить выживаемость бактерий при производстве и хранении?
4. Опишите биохимию и технологию получения синбиотических молочных продуктов (сочетание пробиотиков и пребиотиков, например, лактулозы).
5. Как биотехнологически создают гипоаллергенные молочные смеси (ферментативный гидролиз белков, отбор штаммов с низкой аллергенностью)? Приведите примеры пептидов, вызывающих аллергию, и способов их элиминации.
6. Какие биотехнологические подходы применяются для обогащения молочных продуктов витаминами (B₁₂, D) и микроэлементами (йод, селен) в биодоступной форме?
7. Как геномное редактирование (CRISPR/Cas9) может быть использовано для создания коров с модифицированным составом молока (снижение содержания β-лактоглобулина, повышение казеинов)? Оцените перспективы и этические ограничения.
8. Какие биосенсоры на основе ферментов (пероксидаза, лактатдегидрогеназа) или микроорганизмов применяются для экспресс-контроля качества молока (свежесть, кислотность, наличие антибиотиков)?
9. Как ПЦР и метагеномный анализ микробиоты используются для контроля заквасок и выявления контаминантов в молочных продуктах?
10. Опишите биотехнологические методы детекции фальсификации молока (ДНК-анализ видовой принадлежности, протеомный анализ белков).

11. Как биотехнологические инновации (нанофильтрация, электроактивация, импульсные электрические поля) улучшают функциональные свойства молочных белков и липидов?
12. Приведите примеры использования искусственного интеллекта и биоинформатики для оптимизации биотехнологических процессов в молочной промышленности (подбор заквасок, прогнозирование созревания сыра).
13. Опишите методику определения титруемой кислотности молока методом титрования. Укажите реактивы, оборудование, порядок действий и формулу расчёта результата в градусах Тернера.
14. Как провести измерение плотности молока с помощью ареометра (лактоденсиметра)? Какие факторы могут исказить результат и как их учесть?
15. Разработайте протокол измерения pH молока с использованием pH-метра. Укажите этапы калибровки прибора, пробоподготовки и регистрации данных.
16. Опишите методику определения точки замерзания молока криоскопическим методом. Как этот показатель используется для выявления фальсификации (разбавления водой)?
17. Как определить осмотическое давление молока, используя расчёт на основе концентрации лактозы и солей? Приведите формулу и пример расчёта.
18. Разработайте план эксперимента по определению массовой доли казеина методом кислотного осаждения. Укажите pH осаждения, оборудование и способ расчёта.
19. Как провести количественное определение сывороточных белков методом Лоури? Опишите этапы подготовки пробы, построения калибровочного графика и расчёта концентрации.
20. Опишите методику определения активности щелочной фосфатазы в молоке как показателя эффективности пастеризации. Какие реактивы и оборудование необходимы?

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 самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Для получения зачета студент очной формы обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Для получения зачета и экзамена студент заочной формы обучения должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

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

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

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

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

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».

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 о его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).