



**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 технологии и производства и переработки сельхозпродукции

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В.Дмитриев
«21__» мая 2026 г.

**ФОНДОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
«Современные методы исследования сырья биотехнологической продукции»
(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 г.

Составитель: профессор, д.с.-х.н. Гайнуллина М.К.
Должность, ученая степень, ученое звание

Ф.И.О.

Фонд оценочных средств дисциплины обсужден и одобрен на заседании кафедры ТППСХП «9» апреля 2026 года (протокол №13)

Заведующий кафедрой:

доцент, к.биол.н. Каюмов Р.Р.
Должность, ученая степень, ученое звание

Ф.И.О.

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

Председатель методической комиссии:

доктор вет. наук, профессор Асрутдинова Р.А.
Должность, ученая степень, ученое звание

Ф.И.О.

Согласовано:

Врио директора Загидуллин Л.Р.

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 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) Биотехнология молока и молочных продуктов обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции»:

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-5. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	ОПК-5.2 Управляет биотехнологическими процессами и контролирует количественные и качественные показатели получаемой продукции	Знать: основные принципы, современные методы и способы управления биотехнологическими процессами и контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции Уметь: применить полученные знания в профессиональной деятельности Владеть: навыками управления биотехнологическими процессами и контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции
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: современные методики проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений, по заданной методике при решении профессиональных задач Уметь: применить полученные знания при решении профессиональных задач Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений, по заданной методике при решении профессиональных задач

	ОПК-7.2 Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных	Знать:математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных. Уметь: применить полученные знания при решении профессиональных задач Владеть:навыками примененияматематических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических методов при обработке и интерпретировании экспериментальных данных.
--	---	---

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			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-5.2 Управляет биотехнологическими процессами и контролирует количественные и качественные показатели получаемой продукции	Знать: основные принципы, современные методы и способы управления биотехнологическими процессами и контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции	Уровень знаний о принципах, современных методах и способах управления биотехнологическими процессами и контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции ниже минимальных требований, имели грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний о принципах, современных методах и способах управления биотехнологическими процессами и контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции в соответствии с регламентом	Уровень знаний о принципах, современных методах и способах управления биотехнологическими процессами и контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции в соответствии с регламентом соответствующим программе подготовки, но допущено не-сколько не-грубых ошибок	Уровень знаний о принципах, современных методах и способах управления биотехнологическими процессами и контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции в соответствии с регламентом полностью соответствующим программе подготовки, без ошибок
	Уметь: применить полученные знания в профессиональной деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы умения использовать полученные знания	Продemonстрированы умения использовать полученные знания в профессиональной деятельности с негрубыми	Продemonстрированы умения использовать полученные знания в профессиональной деятельности с негрубыми ошибками	Продemonстрированы умения использовать полученные знания в профессиональной деятельности в полном объеме

		в профессиональной деятельности	ошибками, выполненными в заданном объеме	и, выполненными в заданном объеме, но с некоторыми недочетами	
	Владеть: навыками управления биотехнологическими процессами и контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции	При решении стандартных задач не продемонстрированы навыки управления биотехнологическими процессами и контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции, имелись грубые ошибки	Для решения стандартных задач имеется минимальный набор навыков управления биотехнологическими процессами и контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции	При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки управления биотехнологическими процессами и контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки управления биотехнологическими процессами и контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции, без ошибок и недочетов
ОПК-7.1 Проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач	Знать: современные методики проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений, по заданной методике при решении профессиональных задач	Уровень знаний о современных методиках проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений, по заданной методике при решении профессиональных задач ниже минимальных требований, имелись грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний о современных методиках проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений, по заданной методике при решении профессиональных задач в соответствии с регламентом	Уровень знаний о современных методиках проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений, по заданной методике при решении профессиональных задач в соответствии с регламентом соответствующий программе подготовки, но допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний о современных методиках проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений, по заданной методике при решении профессиональных задач в соответствии с регламентом полностью соответствующем программе подготовки, без ошибок

	Уметь: применить полученные знания при решении профессиональных задач	При решении стандартных задач продемонстрированы умения применить полученные знания при решении профессиональных задач	Продemonстрированы умения применить полученные знания при решении профессиональных задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы умения применить полученные знания при решении профессиональных задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы умения применить полученные знания при решении профессиональных задач в полном объеме
	Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений, по заданной методике при решении профессиональных задач	При решении стандартных задач продемонстрированы навыки проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений, по заданной методике при решении профессиональных задач, имели место грубые ошибки	Для решения стандартных задач имеется минимальный набор навыков проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений, по заданной методике при решении профессиональных задач	При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений, по заданной методике при решении профессиональных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки проведения экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений, по заданной методике при решении профессиональных задач, без ошибок и недочетов

ОПК-7.2Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных	Знать: математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных.	Уровень знаний о математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических методах при обработке и интерпретировании экспериментальных данных ниже минимальных требований, имели грубые ошибки	Минимальнодопустимыйуровень знаний о математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических методах при обработке и интерпретировании экспериментальных данных всоответствии с регламентом	Уровень знаний о математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических методах при обработке и интерпретировании экспериментальных данных всоответствии с регламентом соответствующий программе подготовки,нодопущено несколько негрубыхошибок	Уровень знаний о математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических методах при обработке и интерпретировании экспериментальных данных всоответствии с регламентом полностью соответствующем программе подготовки, без ошибок	
	Уметь: применить полученные знания при решении профессиональных задач	При решении стандартныхзадач продемонстрированы уменияприменить полученные знания при решении профессиональных задач	Продемонстрированы уменияприменить полученные знания при решении профессиональных задач негрубыми ошибками, выполнены всезадания,но не в полном объеме	Продемонстрированы умения использовать полученные знания при решении профессиональных задач негрубыми ошибками, выполнены всезадания в полном объеме,но некоторые с недочетами	Продемонстрированы умения использовать полученные знания при решении профессиональных задач в полном объеме	
	Владеть: навыками примененияматематических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических методов при обработке и	При решении стандартных задач не продемонстрированы навыки примененияматематических,	Для решения стандартныхзадач имеется минимальный набор навыков примененияматематических, физических, физико-химических,	При решении стандартныхзадач продемонстрированы базовые навыкипримененияматематических, физических,	При решении стандартных задач продемонстрированы базовыеприменения математических,	

	интерпретировании экспериментальных данных.	физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологически х методов при обработке и интерпретировании экспериментальных данных.имелиместо грубые ошибки	химических, биологических, микробиологических методов при обработке и интерпретировании экспериментальных данных.	физико-химических, химических, биологических, микробиологически х методов при обработке и интерпретировании экспериментальных данных .с некоторыми недочетами	физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологически х методов при обработке и интерпретировании экспериментальных данных.,безошибок инедочетов
--	---	---	--	---	--

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, 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 в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на зачете, 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, 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, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

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

6. Оценка «незачтено» 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-5.2. Управляет биотехнологическими процессами и контролирует количественные и качественные показатели получаемой продукции

--

Тесты закрытого типа	1. Что является основной целью управления биотехнологическими процессами? А) Максимизация скорости роста микроорганизмов без учёта выхода целевого продукта Б) Оптимизация условий для максимального выхода целевого продукта при минимальных затратах В) Поддержание постоянной температуры в биореакторе Г) Обеспечение стерильности оборудования 2. Какой параметр не относится к ключевым контролируемым параметрам в биореакторе? А) Температура Б) pH среды В) Атмосферное давление в помещении Г) Концентрация растворённого кислорода 3. Какой тип биореактора наиболее распространён в промышленной биотехнологии? А) Фотобиореактор Б) Механический биореактор с мешалкой и барботажем В) Статический биореактор без перемешивания Г) Мембранный биореактор 4. Какие микроорганизмы чаще всего используются в промышленных биотехнологических процессах? А) Вирусы Б) Бактерии, дрожжи, микроскопические грибы В) Многоклеточные животные Г) Высшие растения 5. Что такое «критическая контрольная точка» (ККТ) в биотехнологическом производстве? А) Момент остановки процесса Б) Этап, на котором осуществляется контроль параметров для предотвращения рисков и обеспечения качества продукта В) Точка отбора проб для анализа Г) Место установки датчиков 6. Какой метод используют для стерилизации питательных сред перед ферментацией? А) Фильтрация через бумажный фильтр Б) Автоклавирование (обработка паром под давлением) В) Охлаждение до -20°C Г) Обработка ультразвуком 7. Какой параметр контролируют для оценки роста микроорганизмов в биореакторе? А) Цвет стекла биореактора Б) Оптическая плотность культуры (мутность) В) Уровень шума оборудования Г) Влажность воздуха в помещении 8. Какие факторы влияют на скорость биотехнологического процесса? А) Только температура Б) Только концентрация субстрата В) Температура, pH, концентрация субстрата, наличие микроэлементов Г) Цвет биореактора 9. Что такое «метаболическая инженерия»? А) Изменение конструкции биореактора Б) Генетическая модификация микроорганизмов для улучшения выхода целевого продукта В) Ремонт оборудования Г) Изменение рецептуры питательной среды
----------------------	--

10. Какой метод применяют для выделения целевого продукта из культуральной жидкости? А) Взвешивание биореактора Б) Центрифугирование, фильтрация, хроматография В) Визуальный осмотр Г) Измерение температуры 11. Что такое «асептические условия» в биотехнологии? А) Условия повышенной влажности Б) Условия, исключающие попадание посторонних микроорганизмов в процесс В) Условия низкой температуры Г) Условия отсутствия освещения 12. Что понимается под контролем качества продукции? А) Только проверка внешнего вида продукции Б) Экспериментальное определение количественных и качественных показателей свойств объекта как результата воздействия на него различных средств и условий В) Проверка сроков годности без проведения испытаний Г) Оценка стоимости продукции 13. Как называется контроль, осуществляемый с применением средств измерения? А) Органолептический Б) Регистрационный В) Измерительный Г) Визуальный 14. Что такое норматив качества продукции? А) Минимально допустимый уровень качества Б) Установленные требования к показателям качества, которым должна соответствовать продукция В) Среднее значение показателей за последние 5 лет Г) Мнение потребителей о качестве продукции 15. Какие методы используют для определения биомассы микроорганизмов в культуральной жидкости? А) Только визуальный осмотр Б) Измерение оптической плотности (турбидиметрия), сухое взвешивание, подсчёт клеток в камере Горяева В) Определение pH среды Г) Измерение температуры	
16. Установите соответствие:	
1.Какие показатели относятся к качественным характеристикам биотехнологического продукта	1.Чистота продукта, активность фермента, содержание примесей, стерильность
2.Какие показатели относятся к количественным характеристикам биотехнологического продукта	2.Концентрация целевого продукта, биомасса клеток, выход продукта в процентах от теоретически возможной
17. Установите соответствие:	
1. Какой метод применяют для количественного определения белка в биотехнологических продуктах?	1. Метод Кьельдаля, биуретовый метод, метод Лоури, спектрофотометрия при 280 нм
2. Какой метод используют для определения молекулярной массы белков и других биомолекул?	2. Гель-проникающая хроматография, масс-спектрометрия, электрофорез в ПААГ

Тесты открытого типа	18. Что означает термин «чистота продукта» в биотехнологии? А) Отсутствие любых примесей Б) Содержание целевого вещества в продукте, выраженное в процентах, и отсутствие или допустимое содержание примесей В) Прозрачность раствора Г) Однородность по размеру частиц 19. Какие нормативные документы регламентируют контроль качества биотехнологической продукции в РФ? А) Только внутренние инструкции предприятия Б) ГОСТы, фармакопейные статьи (ГФ РФ), ТР ТС, СанПиН, GMP В) Международные рекламные стандарты Г) Рекомендации поставщиков оборудования 20. Какой метод применяют для количественного определения белка в биотехнологических продуктах? А) Метод Кьельдаля, биуретовый метод, метод Лоури, спектрофотометрия при 280 нм Б) Органолептический анализ. В) Измерение вязкости. Г) Визуальная оценка цвета.
----------------------	--

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

Тесты закрытого типа	1. Проба продукта, отобранная одновременно из определенной части нештучной продукции (цистерны, флаги, от монолита масла в ящике или брикета масла) А) Средняя проба Б) Точечная проба С) Однородная проба Д) Объединенная проба 2. Какие показатели относятся к органолептическим показателям? А) Внешний вид, вкус, запах, консистенция Б) Влажность, кислотность, содержание жира В) Наличие посторонних примесей, определяемых микроскопией 3. С помощью какого органа чувств определяется «букет» (аромат) пищевого продукта? А) Зрение Б) Осязание В) Обоняние 4. Какой вид дегустации используется для сравнения нескольких образцов одного продукта, представленных одновременно? А) Вертикальная Б) Горизонтальная В) Сортная Г) Панельная 5. Что обязательно должны сделать сотрудники перед началом работы в лаборатории? А) Надеть спецодежду и средства индивидуальной защиты Б) Проверить наличие всех необходимых реактивов В) Ознакомиться с инструкцией по охране труда и пройти инструктаж Г) Составить план эксперимента. 6. Что является ключевым преимуществом экспресс-методов в молочной промышленности? А) Высокая точность, сопоставимая с арбитражными методами;
----------------------	--

- Б) Возможность проведения анализа в режиме реального времени
 В) Отсутствие необходимости в специальном оборудовании
 Г) Способность определять все виды микроорганизмов

7. Какие методы исследований используются в биотехнологии?

- А) Общие
 Б) Микробиологические
 В) Биохимические
 Г) Иммунологические
 Д) Молекулярно-генетические
 Ж) Физико-химические
 З) Экспресс-методы
 И) Все ответы верные

8. Что запрещено делать при работе с кислотами и щелочами?

- А) Использовать резиновые груши для набора жидкостей;
 Б) Приливать кислоту в воду при приготовлении растворов;
 В) Хранить летучие жидкости в изолированном отделении шкафа;

9. Какие требования предъявляются к помещению биотехнологической лаборатории?

- А) Наличие только искусственного освещения;
 Б) Пол, покрытый метлахской плиткой или другим водонепроницаемым материалом;
 В) Отсутствие системы заземления оборудования;
 Г) Использование одного типа освещения (естественного или искусственного).

10. Что должно быть указано на пробирках, колбах и чашках Петри с культурами микроорганизмов?

- А) Только дата засева
 Б) Родовые и видовые названия культуры, дата засева, фамилия ответственного лица
 В) Только название культуры
 Г) Номер эксперимента

11. Что необходимо сделать после работы с биообъектами (культурами микроорганизмов)?

- А) Оставить пробирки и чашки Петри на рабочем столе до следующего занятия;
 Б) Обеззаразить все использованные предметы (обжечь в пламени горелки или погрузить в дезинфицирующий раствор);
 В) Вылить остатки культур в раковину;
 Г) Передать материалы другому сотруднику без обработки.

12. Установите соответствие:

1) Молекулярно-генетические методы	А) ПЦР (в т. ч. ПЦР в реальном времени)
	Б) секвенирование ДНК (NGS, Sanger-секвенирование)
	С) гель-электрофорез
2) Иммунологические методы	Д) методы генной инженерии
	Е) иммуноферментный анализ (ИФА)
	Ж) иммунохроматографические тесты
	И) вестерн-блоттинг

13. Установите соответствие:

А) Биохимические методы	1) анализ активности ферментов
	2) определение содержания аминокислот, витаминов, органических кислот
	3) мониторинг процессов ферментации
Б) Физико-химические методы	4) ядерный магнитный резонанс
	5) инфракрасная спектроскопия
	6) атомно-эмиссионная спектрометрия
	7) масс-спектрометрия

14. Какой метод используется для определения плотности молока, что позволяет выявить возможные фальсификации (например, разбавление водой)?

- А) Ареометрия
- Б) Пикнометрия
- В) Вискозиметрия
- Г) Турбидиметрия

15. Какой метод используется для определения жирнокислотного состава жировой фазы молока с применением газовой хроматографии?

- А) Масс-спектрометрия
- Б) Газовая хроматография
- В) Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ)
- Г) Капиллярный электрофорез

16. Какое свойство особенно важно для сыпучих биотехнологических продуктов (например, сухих заквасок, ферментов)?

- А) Адгезия
- Б) Сыпучесть
- В) Липкость
- Г) Пластичность

17. Какой параметр отражает способность материала накапливать тепло и важен при расчёте режимов стерилизации и пастеризации?

- А) Теплопроводность
- Б) Теплоёмкость
- В) Температуропроводность
- Г) Термическое сопротивление

18. Какое свойство биотехнологических продуктов может изменяться при замораживании и оттаивании, влияя на их качество?

- А) Кристаллическая структура
- Б) Текстура
- В) Влагоудерживающая способность
- Г) Всё вышеперечисленное

19. Применение методов в зависимости от типа сырья и продукции (установите соответствие)

1) Ферментные препараты	А) Микробиологический посев, ПЦР для идентификации штаммов
2) Пробиотики и закваски	Б) Определение активности ферментов, ВЭЖХ, электрофорез

20. Какой метод используют для определения содержания витамина С (аскорбиновой кислоты) в продуктах?

- А) Йодометрическое титрование
- Б) Метод Кьельдаля
- В) Рефрактометрия
- Г) Кондуктометрия

21. Что такое предельно допустимый уровень (ПДУ) или предельно допустимая концентрация (ПДК) в контексте пищевой безопасности?

- А) Минимальное количество вещества, необходимое для питания
- Б) Максимальное количество вредного вещества, которое может содержаться в продукте без вреда для здоровья
- В) Среднее содержание нутриентов в продукте
- Г) Количество вещества, добавляемое для улучшения вкуса

22. Как определить плотность молока? (поставьте в порядке возрастания)

- А) Подготовка пробы
- Б) Наполнение цилиндра
- В) Погружение ареометра
- Д) Стабилизация
- Е) Снятие показаний

	Ж)Повторное измерение З) Корректировка показаний по температуре 23. Для комплексного анализа молока проводят: А)Отбор пробы согласно ГОСТ 26809.1-2014 Б)Органолептическая оценка В)Определение физико-химических показателей Г)Биохимические тесты: проба на фосфатазу и редуктазная проба. Д)Инструментальный анализ: газовая хроматография для определения жирнокислотного состава и стерина Е)Математическая обработка данных с использованием хемометрических моделей для классификации образца Ж)Сравнение полученных данных с нормативными значениями (например, ГОСТ, ТР ТС 033/2013) З)все ответы верные
Тесты открытого типа	1.Позволяют оценить ферментативную активность, метаболиты, биосинтез целевых продуктов _____методы. 2.Для анализа генетического материала, идентификации штаммов, контроля ГМО, изучения экспрессии генов используются _____методы. 3.Метод определения массовой доли сухих веществ в молоке путём высушивания навески при температуре 100–105 °С до постоянной массы называется _____. 4.Отсчёт показаний по ареометрам типа АМ или АМТ проводят по _____ краю мениска до половины цены наименьшего деления. 5.Отбор проб оформляют _____. 6.Совокупность образцов, отобранных из партии или при серийном выпуске продукции для принятия решения о соответствии согласно ГОСТ 31814-2012,называется _____«выборка». 7.Для анализа элементного состава вещества по спектрам испускания атомов при их возбуждении используется _____. 8. Перед измерением плотности продукта с отстоявшимся слоем сливок нужно нагреть до 35 ± 5 °С, перемешать и охладить до _____ ± 2 °С.

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

**Тесты
открыто
го типа**

1. С помощью какой формулы рассчитывается достоверность разницы между двумя группами

$$= \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$$

2.

$$= \frac{x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots x_n p_n}{p_1 + p_2 + \dots p_n}$$

3.

$$\pm \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

4.

$$= \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{\sqrt{m_{x_1}^{-2} + m_{x_2}^{-2}}}$$

2. Установите соответствие по уровню значимости (вероятности) достоверности

1	P<0,05	А	Высокий уровень достоверности
2	P<0,01	Б	Низкий уровень достоверности
3	P<0,001	В	Средний уровень достоверности

Запишите ответ буквы, расположив их в порядке, соответствующем цифрам

1	2	3

3. Чем больше величина разности показателей между группами, тем ...

- А) Выше достоверность
- Б) Ниже достоверность
- В) Выше изменчивость
- Г) Ниже изменчивость

4. Какой метод позволяет определить содержание влаги в сырье и готовых продуктах путём высушивания до постоянной массы?

- А) Термогравиметрия
- Б) Дистилляция
- В) Рефрактометрия
- Г) Титрование по Карлу Фишеру

5. Какой метод основан на измерении показателя преломления света для определения концентрации растворённых веществ?

- А) Рефрактометрия
- Б) Денситометрия
- В) Турбидиметрия
- Г) флуориметрия

6. Какой метод используют для определения аминокислотного состава белков ?

- А) Поляриметрия
- Б) Газовая хроматография
- В) Масс-спектрометрия
- Г) Потенциометрия

7. Какой метод используют для определения аминокислотного состава белков ?

- А) Поляриметрия
- Б) Газовая хроматография
- В) Масс-спектрометрия
- Г) Потенциометрия

8.Какой метод применяют в качестве арбитражного при возникновении разногласий по результатам измерения плотности?

- А) Ареометрический
- Б) Пикнометрический
- В) Ультразвуковой
- Г) Оптический

9. Для каких продуктов, помимо сырого молока, применим ареометрический метод по ГОСТ Р 54758-2011?

- А) Только для сливок
- Б) Для сливок, пахты, сыворотки
- В) только для сгущённого молока
- Г) Только для кисломолочных продуктов

10. Какое из перечисленных свойств НЕ является органолептическим при оценке молока?

- А)Вкус
- Б)Запах
- В)Цвет
- Г)Кислотность в градусах Тернера

11.Какой метод позволяет изучать реологические свойства молока, такие как вязкость, предел прочности сгустка и устойчивость дисперсий?

- А) Рефрактометрия
- Б) Реометрия (реологические тесты)
- В) Колориметрия
- Г) Электрохимия

12.В каких случаях проводятся экспертные (арбитражные) дегустации?

- А) При обучении новых сотрудников
- Б) При решении спорных вопросов о качестве продукции между предприятиями
- В) При проведении рекламных акций для потребителей
- Г) При разработке новых рецептов

13.Для подтверждения достоверности различий между двумя группами данных вы будете использовать::

- А) Критерий Фишера
- Б) t-критерий Стьюдента
- В)Корреляционный анализ
- Д)Среднее арифметическое значение

14.Какие микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов согласно СанПиН необходимо контролировать?

- А) Содержание белков, жиров, углеводов
- Б) Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), наличие патогенов, дрожжей и плесеней
- В) Уровень pH и кислотности
- Г) Содержание витаминов и минералов

15. Какие микроорганизмы согласно СанПиН относятся к патогенным и недопустимы в пищевых продуктах?

- А) Дрожжи
- Б) Молочнокислые бактерии
- В) Сальмонеллы, листерии, кишечная палочка (E. coli)

16.Установитесоответствиемеждутерминами

1	Правильность измерений	А	количество свободных органических кислот и их кислых солей, содержащихся в растительном продукте или вносимых в ходе технологического процесса.
2	Титруемая кислотность	Б	метрологическая характеристика, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений.
3	Содержание золы	В	концентрация свободных катионов водорода, имеющих связь в растворе.
4	Активная кислотность	Г	масса неорганических остатков, остающихся после испарения воды и сжигания органической материи в присутствии окислителя, которая характеризует общее содержание минеральных веществ в пищевых продуктах и кормах

17.

Для чего рассчитывают достоверность при биометрической обработке результатов в исследованиях?

- А) доказать гипотезу
- Б) доказать разность между группами
- В) установить большую разность
- Д) установить большую величину

18. Для определения реологических свойств молока необходимо провести:

- А) рефрактометрия
- Б) реометрия (реологические тесты)
- В) колориметрия
- Г) электрохимия

19. Объем проб для анализа (установите соответствие)

1. молоко	1. 0,5 дм ³
2. творог	2. 100 г
3. сыр	3. 50 г

20. При выработке масла в маслоизготовителе непрерывного действия и поточным способом пробы отбирают:

- А) На выходе масла из аппарата при наполнении первого ящика
- Б) На выходе масла из аппарата при наполнении каждого десятого ящика
- В) На выходе масла из аппарата при наполнении каждого пятого ящика

Тесты открытого типа	1. Чтобы результаты анализов можно было статистически обработать, необходимо с каждого образца продукта отобрать минимум _____ пробы. 2. В результате проведения дисперсионного анализа данных однофакторного опыта установлено, что $d \geq HCP_{05}$. Вывод: различия между вариантами _____. 3. Логическое обобщение результатов наблюдений – это _____. 4. Для выработки домашнего сыра использовано 60 кг молока жирностью 3,3 %, 20 кг обрата, содержащего 0,1% жира, 6 кг сливок 30%-ной жирности и 5 кг закваски, приготовленной из обрата. Определите среднюю жирность смеси. 5. При взаиморасчетах между производителями молока и молочными предприятиями количество молока пересчитывают на базисную жирность. Рассчитайте базисную жирность молока, если СХПК «Рассвет» поставило на
-----------------------------	--

	молочный комбинат 3 т молока с жирностью 3,8%. 6. Для определения кислотности творога используют _____ метод. 7. В лабораторию поступил образец коровьего молока. При анализе получили такие данные: плотность при 20° С составила 1.024, г\см³, массовая доля жира 2,0%, кислотность 14 градусов Т. Определите характер фальсификации. 8. При определении кислотности молока на титрование было потрачено 1,6 мл NaOH. Рассчитайте кислотность молока.
--	--

3.2 Типовые вопросы

ОПК-5.2. Управляет биотехнологическими процессами и контролирует количественные и качественные показатели получаемой продукции

1. Методы исследования свойств сырья и продукции биотехнологических производств.
2. Классификация методов исследования. Стандартные методы исследования, их значение. Понятие и значение арбитражных, оперативных и экспресс-методов исследования
3. Основные стандарты на правила отбора проб пищевых продуктов для испытаний.
4. продукт).
5. Органолептический (сенсорный) метод анализа. Природа ощущения вкуса, цвета и запаха.
6. Иммуноферментный анализ.
7. ИК-спектроскопия.
8. Флуориметрия.
9. Тонкослойная хроматография.
10. Гель-хроматография.
11. Газовая хроматография.
12. Кондуктометрия.
13. Потенциометрия. Потенциометрическое титрование.
14. Вольтамметрия.
15. Физико-химические основы метода капиллярного электрофореза. Теоретические основы электрофореза. Обзор различных видов электрофореза.
16. Способы количественного определения белка.
17. Стандартные методы исследования, их значение.
18. Понятие и требования к партии однородной продукции.
19. Понятия: выборка, общий, средний, лабораторный образец продукции.
20. Принципы и методы отбора проб.
21. Физические методы исследования.
22. Объемные и инструментальные методы, их характеристика.
23. Принципы и методы определения физических свойств сырья и готовых продуктов (определение размера, массы, цветности, мутности, показателя преломления, вязкости, активной кислотности, удельной поверхности, объемной и насыпной массы, массового состава).
24. Методы и принципы определения плотности (пикнометрический, ареометрический) жидких продуктов.
25. Физико-химические методы исследования свойств сырья и готовых продуктов.
26. Спектроскопические методы: УФ-видимая, ИК-спектроскопия, ЯМР-спектроскопия. Применение для анализа молочного сырья и продуктов.
27. Хроматографические методы: газовая, жидкостная, тонкослойная хроматография. Разделение и идентификация компонентов биотехнологических продуктов.
28. Масс-спектрометрия: принцип метода, сочетание с хроматографией (ГХ-МС, ЖХ-МС).
29. Электрофорез: виды (нативный, денатурирующий), применение для анализа белков и нуклеиновых кислот.
30. Реологические методы исследования: вязкость, упругость, пластичность биотехнологических продуктов (гели, суспензии, пасты).
31. Термические методы анализа: ДТА, ДСК, ТГА. Применение для изучения стабильности

биопрепаратов.

32. Химические методы исследования свойств сырья и готовых продуктов.
33. Понятие о безопасности пищевых продуктов. Показатели безопасности пищевых продуктов. Требования СанПин РФ.
34. Методы выявления фальсификации биотехнологической продукции (добавление примесей, замена компонентов).
35. Стандарты GMP и GLP в биотехнологическом производстве: требования к лабораториям, персоналу, оборудованию.
36. Автоматизация лабораторных исследований: современные приборы и системы, их преимущества.

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

1. Выбор метода анализа в зависимости от задачи исследования (сырьё, полупродукт, готовый
2. Условия проведения дегустаций.
3. Правила работы в производственной лаборатории.
4. Организация лабораторного контроля в молочной отрасли.
5. Методы отбора проб молока и молочных продуктов.
6. Методика проведения органолептического анализа молочных продуктов
7. Органолептическая оценка качества молочных продуктов. Сущность балльной оценки: 10-, 20-, 30- и 100-балльная система.
8. Органолептическая оценка качества молочных продуктов. Метод разбавления. Метод ранжирования.
9. Основные виды дегустаций пищевых продуктов, подготовка дегустаторов.
10. Методы определения массовой доли сухих веществ и воды.
11. Методы анализа аминокислот: хроматографические, спектроскопические, ферментативные.
12. Анализ витаминов: методы определения витаминов группы В, С, D.
13. Методы определения липидов.
14. Методы определения белков.
15. Методы определения углеводов.
16. Методы определения минеральных веществ и поваренной соли.
17. Методы определения кислотности молока и молочных продуктов
18. Методы определения плотности молока.
19. Показатели качества молока и молочных продуктов.
20. Оценка безопасности молока и молочных продуктов.

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

1. Обработка и статистический анализ экспериментальных данных: расчёт средних, дисперсии, доверительных интервалов.
2. Корреляционный анализ при обработке экспериментальных данных
3. Погрешности результатов измерений и методов определения.
4. Определение достоверности экспериментальных данных.
5. Показатели микробиологической безопасности продукции.
6. Решите задачу. В результате проведения дисперсионного анализа данных однофакторного опыта установлено, что $d \geq HCP_{0.05}$. Интерпретируйте полученные данные.
7. Решите задачу. Для выработки домашнего сыра использовано 60 кг молока жирностью 3,3 %, 20 кг обрат, содержащего 0,1% жира, 6 кг сливок 30%-ной жирности и 5 кг закваски, приготовленной из обрат. Определите среднюю жирность смеси.
8. Решите задачу. При взаиморасчетах между производителями молока и молочными предприятиями количество молока пересчитывают на базисную жирность.

9. Рассчитайте базисную жирность молока, если СХПК «Рассвет» поставило на молочный комбинат 3 т молока с жирностью 3,8%.
10. Решите задачу. В лабораторию поступил образец коровьего молока. При анализе получили такие данные: плотность при 20° С составила 1.024, г\см³, массовая доля жира 2,0%, кислотность 14 градусов Т. Определите характер фальсификации.
11. Решите задачу. При определении кислотности молока на титрование было потрачено 1,6 мл NaOH. Рассчитайте кислотность молока.

19. 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.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности и оформлению, правильности выполнения.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

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 суммы баллов, полученных на зачете с оценкой.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете с оценкой 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).