

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет технологический

Кафедра технологии молока и молочных продуктов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОЧНЫХ И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Направление подготовки:

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции

Профиль подготовки:

Технология производства, хранения и переработки продукции
животноводства

Квалификация выпускника: Бакалавр

Вологда – Молочное
2025

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль подготовки Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства

Разработчик,
к.т.н., доцент Куренкова Л.А.

Программа одобрена на заседании кафедры технологии молока и молочных продуктов от 20.02.25, протокол № 6.

И.о завед. кафедрой,
к.т.н., доцент Матвеева Н.О.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от 20.02.25, протокол № 6.

Председатель методической комиссии,
к.т.н., доцент Неронова Е.Ю.

1 Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Методы исследования молочных и мясных продуктов» – приобретение студентом знаний о методах, применяемых в системе контроля при производстве молочных и мясных продуктов и в научных исследованиях и навыков проведения измерений, изучение теоретических основ современных экспресс-методов анализа для подготовки выпускника к решению задач в организационно-управленческой и производственно-технологической деятельности пищевых производств.

Задачи дисциплины:

- дать студентам знания о физико-химических и микробиологических методах анализа, применяемых в системе производственного контроля в молочной и мясной промышленности;
- дать студентам знания о методах анализа, применяемых для определения показателей безопасности молочных и мясных продуктов;
- изучить требования, предъявляемые к методам анализа молочных и мясных продуктов, применяемых в системе производственного контроля;
- дать информацию об использовании типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- дать информацию о факторах, влияющих на точность и правильность проведения измерений показателей состава и свойств молочных и мясных продуктов;
- изложить представления об основных проблемах научно-технического развития современных экспресс-методов, применяемых в молочной и мясной промышленности.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Методы исследования молочных и мясных продуктов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.02.

Освоение учебной дисциплины «Методы исследования молочных и мясных продуктов» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: «Физика» – Б1.О.10, «Химия» – Б1.О.08, «Микробиология» – Б1.О.12.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Методы исследования молочных и мясных продуктов», должны относиться:

- знание основных положений физики, аналитической, неорганической, органической, физической и коллоидной химии;
- знание теоретических основ жизнедеятельности микроорганизмов; основные микробиологические свойства микроорганизмов, вызывающих порчу сырья и продуктов животного происхождения, возбудителей пищевых отравлений и зооантропонозов, передающихся через продукты животного происхождения;
- навыки по умению анализировать, обобщать и делать выводы по результатам исследований; анализировать полученные данные по наличию вредных веществ для организма человека; применять достижения новых технологий;
- готовность измерять, наблюдать, анализировать и составлять описания проводимых исследований, умение осуществлять технологический контроль качества готовой продукции.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для освоения дисциплины «Экспертиза сырья и пищевых продуктов» - Б1.В.04,

эффективного прохождения технологической практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Методы исследования молочных и мясных продуктов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-8 Способен осуществлять контроль качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	ИД-1 _{ПК-8} Демонстрирует знания показателей качества и безопасности молочного и мясного сырья и продуктов их переработки ИД-2 _{ПК-8} Применяет аналитические методы контроля качества и безопасности молочного и мясного сырья и продуктов их переработки ИД-3 _{ПК-8} Владеет аналитическими и приборными методами контроля качества и безопасности молочного и мясного сырья и продуктов их переработки
ПК-15 Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	ИД-1 _{ПК-15} Демонстрирует знания по проведению научных исследований по общепринятым методикам, составлению их описания и формулировке выводов ИД-2 _{ПК-15} Проводит научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы ИД-3 _{ПК-15} Владеет методами проведения научных исследований по общепринятым методикам, составлением их описания и формулированием выводов

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	
	очная форма	заочная форма
	3 курс	3 курс
Аудиторные занятия (всего)	64	14
<i>В том числе:</i>		
Лекции (Л)	32	6
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР), в том числе практическая подготовка	32 16	8 8
Самостоятельная работа	104	162
Контроль	12	4
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоёмкость, часы	180	180
Зачётные единицы	5	5

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Отбор и подготовка пробы к анализу. Классификация методов анализа. Отбор и подготовка пробы пищевых продуктов для исследования. Методы и приемы выделения составных частей сырья и готовой продукции.

Раздел 2. Спектральные методы. Молекулярная и атомная спектрометрия. Классификация спектральных методов. Сущности методов. Области электромагнитного спектра, типы спектров, характеристика спектров. Механизм взаимодействия излучения с исследуемым веществом. Атомные и молекулярные переходы, вызываемые излучением. Молекулярная спектроскопия (молекулярно-абсорбционная спектрометрия и молекулярно-эмиссионная спектрометрия). Фотометрический анализ. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Построение градуировочного графика. ИК-спектрометрия. Флуориметрия. Атомная спектроскопия (атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектрометрия). Применение методов для научных исследований и контроля различных показателей в молочной промышленности. Применяемые приборы, их классификация. Способы монохроматизации лучистого потока.

Раздел 3. Оптические методы: турбидиметрия, нефелометрия, поляриметрия, рефрактометрия. Турбидиметрический метод. Сущность метода. Оптическая плотность раствора. Коэффициент мутности. Нефелометрия. Сущность метода. Применение методов для научных исследований и контроля различных показателей в молочной промышленности. Приборы, позволяющие осуществить методы турбидиметрии и нефелометрии, их классификация. Метод рефрактометрии. Показатель преломления, закон Снелля, преломляющая способность веществ, явление полного внутреннего отражения. Устройство и принцип действия рефрактометров. Определение составных частей молока рефрактометрическим методом. Поляриметрия. Распределение электронной плотности в молекуле, асимметрические атомы. Оптически активные вещества. Угол вращения плоскости поляризации света, удельное вращение. Поляриметры, их устройство и принцип действия. Применение метода поляриметрии в пищевой промышленности.

Раздел 4. Электрохимические методы исследования: кондуктометрия, вольтамперометрия, потенциометрия. Процессы, происходящие в электролитической ячейке. Кондуктометрия. Электрическая проводимость (удельная и эквивалентная) веществ в различных растворах. Кондуктометрическое титрование. Кривые кондуктометрического титрования. Потенциометрия, разность потенциалов. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Характеристика измерительных устройств. Потенциометрическое титрование. Вольтамперометрия. Вольтамперные кривые. Используемые электроды (рабочий поляризуемый электрод и неполяризуемый электрод сравнения). Методы для определения концентраций депольризатора: градуировочного графика, добавок, стандартов. Применение методов для научных исследований и контроля различных показателей в пищевой промышленности.

Раздел 5. Ультразвуковые методы. Природа ультразвуковых колебаний. Область частот ультразвука. Особенности распространения ультразвука. Коэффициент затухания и скорость распространения УЗ - колебаний. Анализаторы на основе УЗ – метода. Применение метода для научных исследований и контроля различных показателей в молочной промышленности.

Раздел 6. Хроматографические методы: распределительная хроматография, адсорбционная хроматография, осадочная хроматография, ионообменная хроматография. Принцип хроматографического анализа. Классификация методов по принципу разделения, по форме неподвижного слоя, в зависимости от агрегатного состояния подвижной фазы (элюента). Распределительная хроматография. Подвижная и неподвижная фазы. Бумажная хроматография (одномерная, двумерная, круговая).

Тонкослойная хроматография. Материалы, применяемые в качестве сорбентов. Жидкостно – жидкостная хроматография. Хроматографическая колонка, растворители для ЖЖХ. Принцип работы молекулярных сит, гель – хроматография. Гидрофильные и органофильные гели. Перевод гелей из водного растворителя в органический и обратно. Газовая хроматография (ГХ). Конструктивные особенности приборов для ЖЖХ и ГХ, типы колонок. Адсорбционная хроматография, виды адсорбентов. Осадочная хроматография. Ионообменная хроматография, типы ионообменников (сильные и слабые иониты). Применение хроматографических методов для разделения систем и для выделения отдельных веществ из раствора. Применение метода для научных исследований и контроля различных показателей в пищевой промышленности.

Раздел 7. Криоскопия. Понижение температуры замерзания раствора относительно чистого растворителя. Закон Рауля, коллигативные эффекты. Криоскопическая постоянная, физический смысл. Сущность метода криоскопии. Температура замерзания молока. Влияние различных факторов на этот показатель. Криоскопические анализаторы, устройство и принцип действия. Применение метода для определения натуральности молока.

Раздел 8. Аналитические методы исследования. Аналитические методы определения состава и свойств молока и молочных продуктов. Определение натуральности молока и наличия фальсифицирующих веществ. Определение технологических свойств молока.

4.3. Разделы дисциплины и вид занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Контроль	Всего
1	Отбор и подготовка пробы к анализу. Классификация методов анализа.	4	4	14	1	23
2	Спектральные методы. Молекулярная и атомная спектрометрия.	4	4	14	2	24
3	Оптические методы: турбидиметрия, нефелометрия, поляриметрия, рефрактометрия.	4	4	10	1	19
4	Электрохимические методы исследования: кондуктометрия, вольтамперометрия, потенциометрия.	4	4	14	2	24
5	Ультразвуковые методы.	4	4	10	1	19
6	Хроматографические методы: распределительная хроматография, адсорбционная хроматография, осадочная хроматография, ионообменная хроматография.	4	4	18	2	28
7	Криоскопия.	4	2	10	1	17
8	Аналитические методы исследования.	4	6	14	2	26
	Итого:	32	32	104	12	180

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Профессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-8	ПК-15	
1	Отбор и подготовка пробы к анализу. Классификация методов анализа.	+	+	2
2	Спектральные методы. Молекулярная и атомная спектроскопия.	+	+	2
3	Оптические методы: турбидиметрия, нефелометрия, поляриметрия, рефрактометрия.	+	+	2
4	Электрохимические методы исследования: кондуктометрия, вольтамперометрия, потенциометрия.	+	+	2
5	Ультразвуковые методы.	+	+	2
6	Хроматографические методы: распределительная хроматография, адсорбционная хроматография, осадочная хроматография, ионообменная хроматография.	+	+	2
7	Криоскопия.	+	+	2
8	Аналитические методы исследования.	+	+	2

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 64 часа, в т.ч. лекции - 32 часа, лабораторные занятия - 32 часа.

18 часов (28,13 %) – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Количество часов
6	Л	Проблемная лекция на тему: «Люминесценция – современный метод определения показателей состава и свойств молочных продуктов»	2
6	Л	Проблемная лекция на тему: «ИК-спектроскопия как перспективный метод анализа молока и молочных продуктов»	2
6	Л	Лекция на тему: «Изучение методов для определения показателей безопасности молочных и мясных продуктов»	2
6	ЛР	Анализ конкретных ситуаций (case-study) по теме «Применение метода ранжирования для оценки качества пищевых продуктов»	4
6	ЛР	Экскурсия в АИЛ для ознакомления с приборами, используемыми для проведения оценки качества и безопасности молочных и мясных продуктов	4
6	ЛР	Исследовательская работа с применением экспресс-методов по определению показателей состава и свойств молочных и мясных продуктов	4
Итого			18

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Отбор и подготовка пробы к анализу. Классификация методов анализа.	Подготовка к ЛЗ, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛЗ	Тестирование
2	Спектральные методы. Молекулярная и атомная спектрометрия.	Подготовка к ЛЗ, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛЗ	Тестирование
3	Оптические методы: турбидиметрия, нефелометрия, поляриметрия, рефрактометрия.	Подготовка к ЛЗ, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛЗ	Тестирование
4	Электрохимические методы исследования: кондуктометрия, вольтамперометрия, потенциометрия.	Подготовка к ЛЗ, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛЗ	Тестирование
5	Ультразвуковые методы	Подготовка к ЛЗ, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛЗ	Тестирование
6	Хроматографические методы: распределительная хроматография, адсорбционная хроматография, осадочная хроматография, ионообменная хроматография.	Подготовка к ЛЗ, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование
7	Криоскопия.	Подготовка к ЛЗ, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование
8	Аналитические методы исследования.	Подготовка к ЛЗ, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛЗ	Тестирование
9	Итоговый контроль	Подготовка к зачету	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Зачет

7.2 Вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
Отбор и подготовка пробы к анализу. Классификация методов анализа.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте понятие объединенная проба, точечная проба, средняя проба, средний образец. 2. Назовите условия получения правильных средних величин. 3. Способы подготовки проб молочных продуктов к анализу.

	4. Какова сущность подготовки проб – сухая минерализация? 5. Какова сущность подготовки проб – мокрая минерализация?
Спектральные методы. Молекулярная и атомная спектроскопия.	1. Какова сущность спектроскопии ЯМР и ЭПР-резонансов? 2. Каковы возможности использования спектроскопии ЯМР и ЭПР-резонансов в молочной промышленности? 3. Каковы сущность и возможности метода масс-спектрометрии?
Оптические методы: турбидиметрия, нефелометрия, поляриметрия, рефрактометрия.	1. Дайте характеристику применяемым приборам для измерений оптическими методами. 2. Какие принципы лежат в основе используемых приборов?
Электрохимические методы исследования: кондуктометрия, вольтамперометрия, потенциометрия.	1. В чем заключается сущность электрофореза? 2. Какие разновидности электрофореза применяются в лабораторной практике, дайте краткую характеристику? 3. Охарактеризуйте электрофорез на бумаге и в тонком слое. 4. Как проводят гель – электрофорез? 5. Что представляет собой электрофорез в свободном потоке?
Ультразвуковые методы.	Дайте характеристику и поясните принцип действия следующих анализаторов: 1. Анализатор качества молока Клевер-1М. 2. Ультразвуковой анализатор качества молока "Лактан 1-4" исполнение 220. 3. Ультразвуковой анализатор качества молока "Лактан 1-4" исполнение 700. 4. Портативные ультразвуковые анализаторы качества молока Ekomilk (Экомилк).
Хроматографические методы: распределительная хроматография, адсорбционная хроматография, осадочная хроматография, ионообменная хроматография.	1. Как классифицируют методы хроматографического анализа по принципу разделения? 2. Какие типы носителей применяют для хроматографических определений? 3. Какие типы гелей применяют для хроматографических определений? Дайте их характеристику. 4. Что такое хроматография с обращенными фазами? 5. Какой метод хроматографического анализа можно применять для разделения биологически активных веществ? 6. Дайте понятие сорбент, элюент. 7. Основные величины удерживания и качественный анализ.
Криоскопия.	1. Термисторный криоскопический метод, характеристика, сущность метода, применяемые криоскопы. 2. Как осуществляется определение добавленной воды криоскопическим методом? 3. Какие точки отсечки используются для определения натуральности молока в разных странах?
Аналитические методы исследования.	1. Методы определения наличия тепловой обработки молока. 2. Методы определения сыропригодности молока. 3. Методы определения соматических клеток. 4. Методы определения ингибирующих веществ 5. Методы определения свежести мяса

7.3 Вопросы для подготовки к зачету с оценкой

Вопросы для проведения промежуточной аттестации представлены в виде следующего перечня (в каждом вопросе студент раскрывает сущность метода, теорию явления, приводит примеры применения метода при анализе сырья, молочных и мясных продуктов):

1. Классификация методов анализа.
2. Метод балльной оценки. Типы измерительных шкал, используемых в сенсорном анализе. Шкалы, используемые для органолептической оценки качества масла сливочного, сыра и др. продуктов. Преимущества и недостатки органолептического (сенсорного) анализа качества пищевых продуктов.
3. Методы сенсорного анализа. Методы потребительской оценки: предпочтения и приемлемости.

4. Различительные методы сенсорной оценки: группа методов качественного анализа.
5. Различительные методы сенсорной оценки: группа методов количественного анализа
6. Описательные методы сенсорного анализа (описательный и профильный методы).
7. Инструментальные методы исследования. Электромагнитный спектр (характеристика областей э. магн. спектра). Классификация спектральных методов. Типы спектров.
8. Молекулярно-абсорбционная спектрометрия (МАС). Фотометрический метод анализа. Приборы, применяемые при фотометрических определениях. Градуировочный график. Методика его построения.
9. Молекулярно-абсорбционная спектрометрия (МАС). Инфракрасная спектрометрия. Сущность метода. Применяемые приборы.
10. Молекулярно-люминесцентная спектрометрия (МЛС).
11. Атомно-абсорбционная спектрометрия (ААС).
12. Атомно-эмиссионная спектрометрия (АЭС).
13. Турбидиметрический метод анализа.
14. Нефелометрический метод анализа.
15. Рефрактометрический анализ.
16. Поляриметрия.
17. Приборы, в которых реализованы методы молекулярно абсорбционной и молекулярно-люминесцентной спектрометрии. Классификация приборов по способу монохроматизации лучистого потока, по способу регистрации, по способу измерения.
18. Криоскопия. Сущность метода, примеры применения при научных исследованиях.
19. Методы отбора проб, подготовка их к анализу.
20. Ультразвуковой метод исследования. Применяемые приборы, принцип действия.
21. Определение температуры замерзания молока криоскопическим методом. Применяемые приборы, принцип действия. Факторы, влияющие на температуру замерзания молока.
22. Электрохимические методы исследования. Кондуктометрия. Применяемые приборы.
23. Хроматографические методы анализа применяемые для оценки безопасности молочных и мясных продуктов. Приборы, позволяющие проводить данные исследования.
24. Потенциометрия (рН-метрия, ионометрия с ионоселективными электродами). Применяемые приборы.
25. Электрофоретические методы анализа.
26. Методы определения кислотности молока и молочных продуктов.
27. Методы определения плотности.
28. Методы определения термоустойчивости молока.
29. Методы определения наличия тепловой обработки молока.
30. Методы определения сыропригодности молока.
31. Методы определения соматических клеток.
32. Методы определения массовой доли жира.
33. Методы определения массовой доли влаги и сухого вещества.
34. Методы определения массовой доли белка.
35. Методы определения массовой доли сахарозы в молочных продуктах с сахаром
36. Методика определения первичных продуктов распада белков в мясе
37. Метод определения аминокислотного азота в мясе
38. Методика определения рН мяса
39. Методы определения фальсификации мяса

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

1. Хромова, Л. Г. Молочное дело : учебник / Л. Г. Хромова, А. В. Востроилов, Н. В. Байлова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4971-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129234>

8.2 Дополнительная литература

1. Шидловская, Виктория Павловна. Органолептические свойства молока и молочных продуктов : справочник / В. П. Шидловская. - М. : Колос, 2004. - 360 с
2. Молоко, молочные продукты и консервы молочные. Технические условия. Методы анализа, сборник. – М.: Издательство стандартов, 2004. – 232 с.
3. Стабильность и срок годности. Молочные продукты = Food and beverage stability and shelf life / Д. Килкаст, П. Субраманиам (ред.-сост.) ; пер. с англ. под ред. Ю. Г. Базарновой. - СПб. : Профессия, 2013. - 374, [1] с.
4. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания / В. В. Шевченко [и др.]. Ч. 1: Продукты растительного происхождения. - СПб. : Троицкий мост, 2009. - 302, [2] с.
5. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания / В. В. Шевченко [и др.]. Ч. 2: Продукты животного происхождения. - СПб. : Троицкий мост, 2009. - 197, [3] с.
6. Крूस, Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов : учебник для вузов по спец. "Технология молока и молоч. продуктов" / Г. Н. Крूस, А. М. Шалыгина, З. В. Волокитина ; под ред. А. М. Шалыгиной . - М. : КолосС, 2002. - 368 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)
7. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-394-01751-3. <http://znanium.com/>
8. Методы и инструменты контроля качества сельскохозяйственной продукции : научное изд. / [В. Ф. Федоренко, Д. С. Буклагин] ; М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. науч. учреждение "Рос. науч.-исслед. ин-т информ. и техн.-экон. исслед. по инженер.-техн. обеспечению агропром. комплекса". - М. : ФГБНУ "Росинформагротех", 2017. - 290 с. - Библиогр.: с. 262-270
9. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практич. руководство : [организация работы лабораторий : требования к сырью и материалам : методы испытаний] / Н. Г. Меркулова, М. Ю. Меркулов, И. Ю. Меркулов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2017. - 1021 с. - Библиогр.: с. 1018-1021
10. Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2018. — 208 с. - ISBN 978-5-394-02417 - Режим доступа: <http://znanium.com/>

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

в т.ч. отечественное

Яндекс.Браузер

Информационные справочные системы

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа:
<http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа:
<http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступа: <http://gtneham.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа:
https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»:
<https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 1234 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы – 17, стулья – 32, доска учебная, кафедра. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows XP Лицензия 17997859 Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554 Consultant Plus Лицензия 426324, 511546,

Учебная аудитория № 1327 Лаборатория химии, для проведения лабораторных занятий Оснащенность: Учебная мебель: столы – 8, лабораторные столы – 8, стол для реактивов – 4, стол для приборов – 2, стулья – 42, доска учебная, шкаф для хранения учебных материалов – 3. Основное оборудование: весы лабораторные 2 класса точности, прибор нагревательный с приспособлением для поддержки колб Кьельдаля в наклонном положении, рефрактометр ИРФ-454, рефрактометр ИРФ-464, термостат, электроплитка, прибор для отгонки НЖК, встряхиватель, вакуумный насос, центрифуга лабораторная, КФК-2, КФК-3, рН метр, бытовой холодильник, вытяжной шкаф.

Учебная аудитория № 1321 Лаборатория, для проведения лабораторных занятий Оснащенность: Учебная мебель: столы – 13, стулья – 10, лабораторные столы – 11, столы для реактивов – 2, шкаф для хранения учебных материалов. Основное оборудование: устройство для определения влажности пищевого сырья и продуктов "Элекс-7М"Tagler, термостат, весы лабораторные, рН-метр, анализатор влажности (Элвиз), плитка электрическая

Обеспечение образования для лиц с ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- – предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

Для лиц с нарушениями слуха:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- использование дополнительного информационно-методического обеспечения:

<http://umcipro.ru/about-project> - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ

<http://nvda.ru/> - Программа экранного доступа «NVDA (Non Visual Desktop Access)» («Синтезатор речи») для перевода письменной речи в устную

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10.Карта компетенций дисциплины

<p align="center">Название дисциплины (код и название направления подготовки) Методы исследования молочных и мясных продуктов (35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)</p>					
Цель дисциплины	- приобретение студентом знаний о методах, применяемых в системе контроля при производстве молочных и мясных продуктов и в научных исследованиях и навыков проведения измерений, изучение теоретических основ современных экспресс-методов анализа для подготовки выпускника к решению задач в организационно-управленческой и производственно-технологической деятельности пищевых производств.				
Задачи дисциплины	– дать студентам знания о физико-химических и микробиологических методах анализа, применяемых в системе производственного контроля в молочной и мясной промышленности; – дать студентам знания о методах анализа, применяемых для определения показателей безопасности молочных и мясных продуктов; – изучить требования, предъявляемые к методам анализа молочных и мясных продуктов, применяемых в системе производственного контроля; – дать информацию об использовании типовых методов контроля качества выпускаемой продукции; – дать информацию о факторах, влияющих на точность и правильность проведения измерений показателей состава и свойств молочных и мясных продуктов; – изложить представления об основных проблемах научно-технического развития современных экспресс-методов, применяемых в молочной и мясной промышленности.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Индекс	Компетенции Формулировка	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
ПК-8	Способен осуществлять контроль качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	ИД-1 _{ПК-8} Демонстрирует знания показателей качества и безопасности молочного и мясного сырья и продуктов их переработки ИД-2 _{ПК-8} Применяет аналитические методы контроля качества и безопасности молочного и мясного сырья и продуктов их переработки ИД-3 _{ПК-8} Владеет аналитическими и приборными методами контроля качества и безопасности молочного и мясного сырья и продуктов их переработки	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Тестирование Устный ответ	<p align="center">Пороговый (удовлетворительный)</p> Демонстрирует знания показателей качества и безопасности сырья, молочных и мясных продуктов <p align="center">Продвинутый (хорошо)</p> Применяет аналитические методы контроля качества и безопасности молочного и мясного сырья и продуктов их переработки <p align="center">Высокий (отлично)</p> Владеет аналитическими и приборными методами контроля качества и безопасности молочного и мясного сырья и продуктов их переработки
ПК-15	Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и	ИД-1 _{ПК-15} Демонстрирует знания по проведению научных исследований по общепринятым методикам, составлению их описания и формулировке выводов	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная	Тестирование Устный ответ	<p align="center">Пороговый (удовлетворительный)</p> Демонстрирует знания по проведению научных исследований по общепринятым методикам, составлению их описания и

	<p>формулировать выводы</p>	<p>ИД-2_{ПК-15} Проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы ИД-3_{ПК-15} Владеет методами проведения научных исследований по общепринятым методикам, составлением их описания и формулированием выводов</p>	<p>работа Интерактивные занятия</p>		<p>формулировке выводов Продвинутый (хорошо) Проводит научные исследования по общепринятым методикам, составляет их описание и формулирует выводы Высокий (отлично) Владеет методами проведения научных исследований по общепринятым методикам, составлением их описания и формулированием выводов</p>
--	---------------------------------	---	---	--	--