

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000009708



Ижевск, 20
Проректор по образовательной
деятельности и молодежной политике
С. Л. Воробьева

20 24

Кафедра математики и физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Физика и химия молока

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль подготовки: Технология молока и молочных продуктов

Очная, очно-заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения (приказ № 936 от 11.08.2020 г.)

Разработчики:

Карбань О. В., доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2024 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - изучение основ химии и физики молока в объеме, необходимом для изучения технологических дисциплин профиля - Технология мясных и молочных продуктов, решения производственных задач мясной и молочной отрасли и исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучить основы химии и физики молока в объеме, необходимом для изучения технологических дисциплин по технологии молока и молочных продуктов, и решения производственных задач молочной отрасли и исследовательской деятельности;;
- научить понимать теоретическую суть технологических процессов при обработке сырья и выработки молочной продукции;;
- научить навыкам использования полученных знаний по химии и физике молока в решении производственных задач молочной отрасли и исследовательской деятельности..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физика и химия молока» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Изучению дисциплины «Физика и химия молока» предшествует освоение дисциплин (практик):

Физика;

Органическая химия.

Освоение дисциплины «Физика и химия молока» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Физическая и коллоидная химия;

Тепло-холодоснабжение предприятий.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает основные понятия и методы в области физико-химического анализа молока сырья и молочных продуктов.

Студент должен уметь:

Умеет анализировать результаты органолептических, физико-химических и микробиологических исследований качества молока сырья и готовой молочной продукции.

Студент должен владеть навыками:

Владеет основными методиками органолептического, физико-химического и микробиологического анализа молока сырья и готовой молочной продукции.

- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает принципы анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Студент должен уметь:

Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

Студент должен владеть навыками:

Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр
Контактная работа (всего)	96	96
Практические занятия	32	32
Лекционные занятия	32	32
Лабораторные занятия	32	32
Самостоятельная работа (всего)	48	48
Виды промежуточной аттестации		
Зачет с оценкой		+
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

Объем дисциплины и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр	Четвертый семестр
Контактная работа (всего)	18	18	
Практические занятия	6	6	
Лекционные занятия	6	6	
Лабораторные занятия	6	6	
Самостоятельная работа (всего)	122	90	32
Виды промежуточной аттестации	4		4
Зачет с оценкой	4		4
Общая трудоемкость часы	144	108	36
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	3	1

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Третий семестр, Всего	144	32	32	32	48
Раздел 1	Химический состав коровьего молока	83	20	20	16	27

Тема 1	Введение. Общий состав коровьего молока: Факторы, влияющие на состав молока	9	2	2	2	3
Тема 2	Состав молока различных сельскохозяйственных животных, направления его использования. Женское молоко и пути его адаптации к коровьему молоку	11	2	2	4	3
Тема 3	Химическое строение и свойства макрокомпонентов молока. Вода. Белки. Молочный жир. Углеводы.	43	12	12	4	15
Тема 4	Минеральные соли молока. Влияние режимов тепловой обработки на содержание кальция в молоке	11	2	2	4	3
Тема 5	Микрокомпоненты молока (ферменты, витамины, гормоны, пигменты, газы, посторонние вещества молока). Практическое использование ферментов молока в молоч	9	2	2	2	3
Раздел 2	Органолептические, физикохимические и технологические свойства молока	61	12	12	16	21
Тема 6	Молоко - полидисперсная система: истинный раствор, коллоидная система, эмульсия. Органолептические и физические свойства молока	9	2	2	2	3
Тема 7	Физико-химические и биохимические свойства молока.	10	2	2	2	4
Тема 8	Технологические свойства молока. Термоустойчивость молока и способы ее повышения. Сычужная свертываемость молока. Факторы, влияющие на сычужную коагул	10	2	2	2	4
Тема 9	Контроль натуральности молока и методы обнаружения фальсификации молока. НТД и показатели промышленного молока	12	2	2	4	4
Тема 10	Физико-химические изменения при хранении и обработке молока	11	2	2	4	3
Тема 11	Физико-химические изменения молочного жира при хранении (липолиз, окисление). Определение перекисного числа жира	9	2	2	2	3

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	1.1 Роль отечественных ученых в развитии науки «Химия и физика молока». 1.2 Общий состав коровьего молока: Значение молока в питании. 1.3 Изменение состава молока по периодам лактации (молозиво, стародойное). 1.4 Влияние состояния здоровья животных (туберкулез легких, бруцеллез, лейкоз, мастит). Утилизация молока больных животных.
Тема 2	Состав молока различных сельскохозяйственных животных, направления его использования. Женское молоко и пути его адаптации к коровьему молоку
Тема 3	Вода. Физико-химические свойства различных форм воды: свободной и связанной по П. А. Ребиндеру (вода химической, физико-химической и механической связи) Белки молока. Классификация белков молока: казеин и сывороточные белки. Аминокислотный состав.

Тема 4	Минеральные соли молока. Влияние режимов тепловой обработки на содержание кальция в молоке
Тема 5	Микрокомпоненты молока (ферменты, витамины, гормоны, пигменты, газы, посторонние вещества молока). Практическое использование ферментов молока в молочной отрасли
Тема 6	Молоко - полидисперсная система: истинный раствор, коллоидная система, эмульсия. Органолептические и физические свойства молока
Тема 7	Физико-химические и биохимические свойства молока
Тема 8	Плотность молока. Температура замерзания и температура кипения. Электропроводность (диагностика мастита коров). Оптические свойства молока (показатель преломления - основа определения концентрации компонентов молока. Динамическая вязкость молока и факторы влияющие на вязкость.
Тема 9	Биохимические свойства молока. Титруемая кислотность и факторы, оказывающие на нее влияние. Активная кислотность. Буферная емкость. Окислительно-восстановительный потенциал молока.
Тема 10	Контроль натуральности молока и методы обнаружения фальсификации молока. Показатели промышленного молока (НТД)
Тема 11	Физико-химические изменения молочного жира при хранении (липолиз, окислительное прогоркание). Определение перекисного числа жира

Тематическое планирование (очно-заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	140	6	6	6	122
Раздел 1	Химический состав коровьего молока	65	3	3	2	57
Тема 1	Введение. Общий состав коровьего молока: Факторы, влияющие на состав молока	12	1			11
Тема 2	Состав молока различных сельскохозяйственных животных, направления его использования. Женское молоко и пути его адаптации к коровьему молоку	11		1		10
Тема 3	Химическое строение и свойства макрокомпонентов молока. Вода. Белки. Молочный жир. Углеводы.	17	1	1		15
Тема 4	Минеральные соли молока. Влияние режимов тепловой обработки на содержание кальция в молоке	13		1	2	10

Тема 5	Микрокомпоненты молока (ферменты, витамины, гормоны, пигменты, газы, посторонние вещества молока). Практическое использование ферментов молока в молоч	12	1			11
Раздел 2	Органолептические, физикохимические и технологические свойства молока	75	3	3	4	65
Тема 6	Молоко - полидисперсная система: истинный раствор, коллоидная система, эмульсия. Органолептические и физические свойства молока	11	1			10
Тема 7	Физико-химические и биохимические свойства молока.	12	1			11
Тема 8	Технологические свойства молока. Термостойчивость молока и способы ее повышения. Сычужная свертываемость молока. Факторы, влияющие на сычужную коагул	14		1	2	11
Тема 9	Контроль натуральности молока и методы обнаружения фальсификации молока. НТД и показатели промышленного молока	14		1	2	11
Тема 10	Физико-химические изменения при хранении и обработке молока	12		1		11
Тема 11	Физико-химические изменения молочного жира при хранении (липолиз, окисление). Определение перекисного числа жира	12	1			11

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

Содержание дисциплины (очно-заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	1.1 Роль отечественных ученых в развитии науки «Химия и физика молока». 1.2 Общий состав коровьего молока: Значение молока в питании. 1.3 Изменение состава молока по периодам лактации (молозиво, стародойное). 1.4 Влияние состояния здоровья животных (туберкулез легких, бруцеллез, лейкоз, мастит). Утилизация молока больных животных.
Тема 2	Состав молока различных сельскохозяйственных животных, направления его использования. Женское молоко и пути его адаптации к коровьему молоку
Тема 3	Вода. Физико-химические свойства различных форм воды: свободной и связанной по П. А. Ребиндеру (вода химической, физико-химической и механической связи) Белки молока. Классификация белков молока: казеин и сывороточные белки. Аминокислотный состав.
Тема 4	Минеральные соли молока. Влияние режимов тепловой обработки на содержание кальция в молоке
Тема 5	Микрокомпоненты молока (ферменты, витамины, гормоны, пигменты, газы, посторонние вещества молока). Практическое использование ферментов молока в молочной отрасли
Тема 6	Молоко - полидисперсная система: истинный раствор, коллоидная система, эмульсия. Органолептические и физические свойства молока
Тема 7	Физико-химические и биохимические свойства молока

Тема 8	Плотность молока. Температура замерзания и температура кипения. Электропроводность (диагностика мастита коров). Оптические свойства молока (показатель преломления - основа определения концентрации компонентов молока. Динамическая вязкость молока и факторы влияющие на вязкость.
Тема 9	Биохимические свойства молока. Титруемая кислотность и факторы, оказывающие на нее влияние. Активная кислотность. Буферная емкость. Окислительно-восстановительный потенциал молока.
Тема 10	Контроль натуральности молока и методы обнаружения фальсификации молока. Показатели промышленного молока (НТД)
Тема 11	Физико-химические изменения молочного жира при хранении (липолиз, окислительное прогоркание). Определение перекисного числа жира

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Богатова О. В., Догарева Н. Г., Стадникова С. В. Промышленные технологии производства молочных продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 260200.62 "Продукты питания животного происхождения", - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2013. - 137 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/233742/info>

2. Кораблев Г. А. Курс физики и биофизики [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Издание 2-е изд. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2014. - 185 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12771&id=13102>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Третий семестр (48 ч.)

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (26 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (16 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Тест (подготовка) (6 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очно-заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (122 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (46 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Тест (подготовка) (6 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (32 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (10 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Работа с онлайн-курсом (28 ч.)

Изучение (повторение) теоретического материала по отдельным разделам (темам) дисциплины, ответы на вопросы, задания и прохождение тестов.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
УК-1	2 курс, Третий семестр	Зачет с оценкой	Раздел 1: Химический состав коровьего молока.
ОПК-2	2 курс, Третий семестр	Зачет с оценкой	Раздел 2: Органолептические, физикохимические и технологические свойства молока.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Химический состав коровьего молока

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Синтезируются в молочной железе и встречаются только в молоке? а) казеин, иммуноглобулин, молочный жир
б) молочный жир, минеральные соли, казеин
в) казеин, лактоза, молочный жир
г) лактоза, минеральные соли, молочный жир
2. Около 80% всей связанной воды молока удерживают? а) минеральные соли б) лактоза
в) молочный жир г) белки
3. Однозначный выбор. В образовании лактозы принимают участие моносахарида) а - глюкоза и фруктоза
б) в - глюкоза и глюкоза
в) а - глюкоза и глюкоза
г) в - галактоза и глюкоза:
4. Однозначный выбор. Из фосфатов кальция в молоке преобладает соль: а) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
б) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$
в) CaHPO_4
5. Однозначный выбор. Молочная железа практически не вырабатывает фермент а) фосфатазы б) в-галактозидазу (лактазу) в) пероксидазу г) лизоцим
6. Однозначный выбор. Интенсивно желтый цвет, сладковато-солончатый вкус, специфический запах, густую, вязкую консистенцию и содержание белков до 15% имеет молоко а) в первые дни после отела
б) в конце лактации перед запуском в) при заболевании коровы маститом
г) при заболевании ящуром
7. Дополните ответ. Из белков молока фос- фопротеином является а) альбумин сыворотки крови
б) в-лактоглобулин
в) а-лактальбумин
г) иммуноглобулин
д) казеин
8. Дополните ответ.. Отличительным признаком триглицеридов молочного жира является наличие в них кислот: а) каприновая, миристиновая, арахидоновая
б) масляная, капроновая, каприловая
в) лауриновая, пальмитиновая, стеариновая
г) олеиновая, линолевая, линоленовая
9. Множественный выбор. Эмульгаторами, стабилизирующими эмульсию жира, в молоке являются
а) лактоза б) минеральные соли в) фосфолипиды г) белки
10. Однозначный выбор. Химически связанную форму воды (в форме кристаллогидрата) в молоке содержит
а) молочный жир б) лактоза
в) казеин г) сывороточные белки
11. Однозначный выбор. Субстратная специфичность ферментов обусловлена
а) пространственным соответствием активного центра субстрату
б) набором определенных функциональных групп в активном центре
в) химическим соответствием активного центра субстрату
г) наличием кофермента

12. Множественный выбор. Образование субмицелл из субъединиц основных фракций казеина обусловлено:

- а) кальциевыми мостиками
- б) пептидными связями
- в) водородными связями
- д) гидрофобными взаимодействиями

Раздел 2: Органолептические, физикохимические и технологические свойства молока

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

1. Дополните ответ . Из сывороточных белков после пастеризации молока к ренатурации способен белок

- а) а-лактальбумин
- б) в-лактоглобулин
- в) альбумин сыворотки крови
- г) иммуноглобулин

2. Дополните ответ. Устойчивыми к тепловому воздействию являются компоненты молока

- а) молочный жир
- б) сывороточные белки
- в) лактоза
- г) соли кальция
- д) казеин

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

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

4. Дополните ответ.. На вязкость и свойства текучести молока наибольшее влияние оказывает из перечисленных компонентов

- а) молочный жир б) сывороточные белки в) минеральные соли г) лактоза

5. Дополните ответ. Молочный жир отвердевает при температуре °С.

- а) 18...23 °С б) 26...30°С в) 32...38°С г) 44.55° С

6. Дополните ответ.. Наибольший прирост плотности молоку дают

- а) молочный жир б) белок в) минеральные соли г) лактоза

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

- а) липаза б) фосфатаза в)ксантинооксидаза г) пероксидаза

8. Установите соответствие между температурой плавления и видом жира (укажите цифры по порядку и соответствующие буквы к ним):

- 1. молочный А. 45...55°С
- 2. говяжий Б. 27.34 °С
- 3. свиной В. 42...52°С
- 4. бараний Г. 36...42°С

9. Множественный выбор. Более низкое поверхностное натяжение молока, по сравнению с водой, связано с наличием в молоке (ПАВ) поверхностно-активных веществ (перечислите необходимые варианты)

- а) белки плазмы молока
- б) белки оболочек жировых шариков
- в) фосфолипиды (лецитин)
- г) минеральные соли

10. Множественный выбор. Способность молока свертываться под действием сычужного фермента влияют

- а) содержание и фракционный состав казеина
- б) содержание и степень дисперсности жира
- в) соотношения ионизированного и коллоидного фосфата кальция
- г) содержание и состояние сывороточных белков

11. Однозначный выбор. При длительном нагревании молока свыше 100°C лактоза вступает в ряд химических превращений, кроме реакции

- а) изомеризация в лактулозу
- б) образование меланоидинов (р-ция Майера)
- в) разложение на низкомолекулярные кислоты и углекислого газа
- г) гидролиз до исходных моносахаридов (галактозы и глюкозы)

12. Однозначный выбор. При гомогенизации кроме увеличения степени дисперсности жира изменяются белки и соли молока. Укажите изменение размера мицелл казеина и количества ионизированного кальция:

- а) размер мицелл казеина и количество Ca^{2+} уменьшается
- б) размер мицелл казеина уменьшается, а количество Ca^{2+} увеличивается
- в) размер мицелл казеина увеличивается, а количество Ca^{2+} уменьшается

13. Множественный выбор. Перечислите изменения в солевой системе при тепловой обработке молока:

- а) агрегация фосфата кальция в виде коллоида на мицеллах казеина
- б) переход части кальция из ионномолекулярного состояния в нерастворимый фосфат кальция
- в) повышение содержания ионизированного кальция
- г) осаждение части фосфата кальция с денатурированными сывороточными белками на поверхности теплообменных аппаратов (образование молочного камня).

14. Множественный выбор. Степень и глубина протеолиза в процессе созревания сыров зависят от следующих факторов

- а) содержания влаги
- б) содержания жира
- в) концентрации соли
- г) значения рН среды
- д) протеолитической активности бактериальных и молокосвертывающих ферментов

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Третий семестр (Зачет с оценкой, ОПК-2, УК-1)

1. Средний химический состав коровьего молока. СМО и СОМО молока. Биологическая значимость

компонентов молока в питании человека.

2. Истинные и неистинные (посторонние) вещества в молоке. Источники появления посторонних

веществ в молоке. Существующие методы контроля над возможной фальсификацией молока.

3. Влияние периода лактации на состав молока. Особенности состава молозива и стародойного молока в сравнении с нормальным молоком. Пути использования аномального молока.

4. Влияние на состав молока сезона года, рациона кормления, условий содержания коров и получения молока.

5. Влияние здоровья животных на состав молока. Особенности состава молока коров больных маститом и другими инфекционными заболеваниями в сравнении с нормальным молоком. Пути утилизации аномального молока.

6. Сравнительная оценка состава молока коров и молока других сельскохозяйственных животных.

7. Состав женского молока в сравнении с молоком коровы. Адаптация молочных смесей к женскому молоку.

8. Свободная и связанная вода молока. Виды и характеристика связанной воды, предложенная акад. П. А. Ребиндером.
9. Современная номенклатура белков молока. Общая характеристика состава белков молока. Формула полипептида, выделить пептидную связь. Методы определения массовой доли белка молока.
10. Виды казеинов в коровьем молоке (гетерогенность состава). Чувствительности фракций казеина к ионам кальция. Соотношение фракций в казеиногене (казеинат-кальций- фосфатном комплексе - ККФК). Строение мицеллы казеина
11. Сывороточные белки молока. Классификация сывороточных белков и факторы, влияющие на их содержание в молоке. Состав, строение и физико-химические свойства сывороточных белков.
12. Сывороточные белки. Их отличие от казеина. Биологическая значимость
13. Химические свойства белков, используемые в технологии молочных продуктов. Изоэлектрическое состояние, изоэлектрическая точка. Механизм кислотной коагуляции казеина. Протеолиз и его роль в молочной отрасли.
14. Молочный жир. Формулы основных компонентов молочного жира (триглицериды, фосфолипиды и стерин). . Биологическое значение молочного жира в питании человека. Влияние сезона года на состав молочного жира.
15. Молочный жир как эмульсия. Кинетическая и агрегативная устойчивость эмульсии молока. Строение оболочки жировых шариков. Методы определения массовой доли жира в молоке.
16. Физические константы молочного жира: число рефракции (показатель преломления), плотность, температуры плавления и отвердевания. Характеристика состава триглицеридов летнего и зимнего молочного жира. Причина наблюдаемой разницы.
17. Химические константы молочного жира: йодное число и числа Рейхерта-Мейссля, Поленске и омыления. Число Рейхерта-Мейссля как показатель выявления фальсификации молочного жира жирами животного и растительного происхождения
18. Изменение молочного жира при хранении. Гидролитическая порча молочного жира и контроль этого показателя. Меры, предупреждающие гидролитическое расщепление жира.
19. Химические изменения молочного жира при хранении. Показатели, определяющие качество молочного жира (йодное, кислотное и перекисное числа жира).
20. Причины окислительного прогоркания молочного жира. Механизм окислительной порчи жира. Методы определения продуктов окисления жира. Естественные и искусственные антиокислители масла.
21. Углеводный состав молока: моносахариды, лактоза, лактулоза.. Формулы сахаров. Содержание лактозы в коровьем молоке и других млекопитающих. Роль лактозы в производстве кисломолочных продуктов.
22. Лактоза - главный сахар молока (формулы α - и β -лактозы). Методы определения массовой доли лактозы в молоке. Роль лактозы в производстве кисломолочных продуктов.
23. Состав, строение физико-химические свойства лактозы (формулы α - и β -формы). Главные виды брожений (итоговые реакции). Положительное и отрицательное значение брожения в молочной отрасли.
24. Лактулоза - структурный изомер лактозы. Условия для превращения лактозы в лактулозу (формулы сахаров). Значение лактулозы в производстве диетических продуктов и смесей для детей.
25. Характеристика специфических компонентов характерных только для молока. Сравнительный анализ содержания данных компонентов в коровьем и женском молоке.
26. Минеральные соли молока. Общая характеристика. Технологическое значение солей кальция. Характеристика (формулы и состояние) солей кальция молока. Факторы, влияющие на содержание кальция в молоке.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

9. Перечень учебной литературы

1. Богатова О. В., Догарева Н. Г. Химия и физика молока [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности "Технология молока и молочных продуктов", - Оренбург: ОГУ, 2004. - 134 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/213004/info>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
3. <http://lib.rucont.ru> - Руконт - межотраслевая электронная библиотека

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку.</p> <p>Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п.</p> <p>Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p>

	<p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p>

	<p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не используется.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.