

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000005474



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра технологии переработки продукции животноводства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Биохимия молока и молочных продуктов

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль подготовки: Технология молока и молочных продуктов

Очная, 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:

Хардина Е. В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2022 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов современных представлений, знаний и умений о превращениях веществ в молоке сырье и молочных продуктах, химическом составе молока сырья и молочной продукции, биохимических процессах, происходящих в ней при хранении и переработке.

Задачи дисциплины:

- ознакомление со строением и биологическими функциями важнейших органических веществ молока сырья; механизмами ферментативных и биоэнергетических превращений в молоке сырье и молочной продукции; химическим составом сырья и молочной продукции и биохимическими процессами, происходящими в ней при хранении и переработке; ;
- применение знаний о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки молока сырья; ;
- оценка качества и технологических свойств молока сырья и молочной продукции по биохимическим показателям; ;
- ознакомление с современными методами и достижениями биохимической науки..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Биохимия молока и молочных продуктов» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Изучению дисциплины «Биохимия молока и молочных продуктов» предшествует освоение дисциплин (практик):

Неорганическая и аналитическая химия;

Органическая химия;

Основы животноводства.

Освоение дисциплины «Биохимия молока и молочных продуктов» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Биотехнологии молочных продуктов функционального и лечебно-профилактического назначения;

Технология производства молочных продуктов;

Основы реологии молока и молочных продуктов;

Технология производства заквасок и кисломолочных продуктов;

Технология производства молочных продуктов детского питания;

Технология переработки вторичных продуктов переработки молока;

Технология производства масла и сыра;

Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов.

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:

- ПК-4 Способен проводить лабораторные исследования безопасности и качества молока-сырья, полуфабрикатов и молочных продуктов продуктов питания, включая микробиологический, химический и физико-химический анализ, органолептические исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

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

Студент должен знать:

Знает правила подготовки проб для проведения лабораторных исследований состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания по точкам контроля на разных этапах производства молочных продуктов в соответствии со стандартными методами пробоотбора, методы проведения испытаний образцов сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов и готовой молочной продукции на разных этапах ее производства; качественные характеристики сырья, полуфабрикатов и готовой молочной продукции в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Студент должен уметь:

Умеет отбирать средства измерения, приборы, лабораторное оборудование, химическую посуду и инструменты, необходимые для исследования состава сырья, полуфабрикатов и молочных продуктов питания, в соответствии с используемыми методами исследований; отбирать пробы сырья, полуфабрикатов, готовой молочной продукции на разных этапах ее производства в соответствии со стандартными методами пробоотбора.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками исследования состава сырья, полуфабрикатов и молочных продуктов питания, в соответствии с используемыми методами анализа качества, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в процессе производства продуктов питания животного происхождения.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр
Контактная работа (всего)	80	80
Лекционные занятия	32	32
Лабораторные занятия	48	48
Самостоятельная работа (всего)	64	64
Виды промежуточной аттестации		
Зачет с оценкой		+
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр	Шестой семестр
Контактная работа (всего)	14	14	
Лекционные занятия	4	4	
Лабораторные занятия	10	10	
Самостоятельная работа (всего)	126	94	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		48	64
Раздел 1	Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Химический состав молока.	46	10		18	18
Тема 1	Сравнение химического состава коровьего молока с молоком других видов животных. Физико-химические и бактерицидные свойства молока.	16	4		6	6
Тема 2	Молоко как питательный субстрат для бактерий. Пороки молока биохимического происхождения. Химический состав молозива.	16	4		6	6
Тема 3	Лактационный период и продолжительность лактации у разных видов животных.	14	2		6	6
Раздел 2	Биохимические основы переработки молока.	98	22		30	46
Тема 4	Физико-химические изменения состава и свойств молока при физических воздействиях.	24	4		4	16
Тема 5	Физико-химические основы производства масла	14	4		4	6
Тема 6	Биохимические и физико-химические процессы при производстве сыров.	14	4		4	6
Тема 7	Биохимические основы производства кисломолочных продуктов.	16	4		6	6
Тема 8	Физико-химические процессы при производстве молочных консервов. Пороки молочных консервов.	16	4		6	6
Тема 9	Биохимические основы получения вторичного молочного сырья и молочно-белковых концентратов.	14	2		6	6

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
------------	-----------------

Тема 1	Составные части молока: вода, сухой и обезжиренный остаток молока. Белки молока и их характеристика. Казеин. Молочный жир. Физико-химические свойства молочного жира. Ферменты молока. Минеральные вещества. Углеводы молока. Физические свойства молока (плотность, вязкость, поверхностное натяжение, осмотическое давление, t замерзания, электропроводность). Влияние отдельных составных частей молока на его плотность. Изменение плотности молока при разбавлении его водой, при снятии и подсытии жира. Влияние температуры на плотность молока. Влияние условий хранения на качество молочных продуктов. Изменение молочных продуктов при хранении: молока, кисломолочных продуктов, сгущенного молока, сухих молочных продуктов, масла, сыров. Микрофлора кисломолочных продуктов при нарушениях хранения.
Тема 2	Микрофлора молока разных животных. Изменение микрофлоры молока при разных видах обработки.
Тема 3	Морфологическое строение вымени крупного рогатого скота. Адаптация коров к машинному доению. Особенности подготовки коров к доению, обработка вымени перед доением. Физиологические основы молоковыведения. Факторы, оказывающие влияние на лактационную активность коров.
Тема 4	Изменения состава и свойств молока при охлаждении, замораживании, нагревании, механических воздействиях, фальсификациях.
Тема 5	Физико-химические основы производства масла способом сбивания сливок и способом преобразовывания высокожирных сливок, влияние на процессы маслообразования, химического состава жира и режимов подготовки сливок. Биохимические изменения масла при его хранении. Пороки масла.
Тема 6	Процесс сычужного свертывания молока, физико-химические процессы при обработке сгустка, формовании, прессовании и посолке сыра. Биохимические процессы при созревании сыров. Пороки сыров, физико-химические процессы при производстве плавленых сыров, ускорение созревания сыров.
Тема 7	Виды брожения молочного сахара и возбудители брожения. Влияние молока, заквасочных микроорганизмов, технологического режима на процессы брожения лактозы и коагуляцию казеина. Биохимические и диетические свойства кисломолочных продуктов.
Тема 8	Физико-химические процессы, протекающие при выработке сгущенного молока с сахаром и сгущенного пастеризованного и стерилизованного молока, сухих молочных продуктов, пороки молочных консервов.
Тема 9	Физико-химические процессы при производстве казеина, молочно-белковых концентратов, молочного сахара.

Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	140	4		10	126
Раздел 1	Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Химический состав молока.	44	2		2	40
Тема 1	Сравнение химического состава коровьего молока с молоком других видов животных. Физико-химические и бактерицидные свойства молока.	19	2		2	15
Тема 2	Молоко как питательный субстрат для бактерий. Пороки молока биохимического происхождения. Химический состав молозива.	15				15
Тема 3	Лактационный период и продолжительность лактации у разных видов животных.	10				10
Раздел 2	Биохимические основы переработки молока.	96	2		8	86
Тема 4	Физико-химические изменения состава и свойств молока при физических воздействиях.	22	2			20
Тема 5	Физико-химические основы производства масла	22			2	20
Тема 6	Биохимические и физико-химические процессы при производстве сыров.	12			2	10
Тема 7	Биохимические основы производства кисломолочных продуктов.	12			2	10
Тема 8	Физико-химические процессы при производстве молочных консервов. Пороки молочных консервов.	12			2	10
Тема 9	Биохимические основы получения вторичного молочного сырья и молочно-белковых концентратов.	16				16

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
------------	-----------------

Тема 1	Составные части молока: вода, сухой и обезжиренный остаток молока. Белки молока и их характеристика. Казеин. Молочный жир. Физико-химические свойства молочного жира. Ферменты молока. Минеральные вещества. Углеводы молока. Физические свойства молока (плотность, вязкость, поверхностное натяжение, осмотическое давление, t замерзания, электропроводность). Влияние отдельных составных частей молока на его плотность. Изменение плотности молока при разбавлении его водой, при снятии и подсытии жира. Влияние температуры на плотность молока. Влияние условий хранения на качество молочных продуктов. Изменение молочных продуктов при хранении: молока, кисломолочных продуктов, сгущенного молока, сухих молочных продуктов, масла, сыров. Микрофлора кисломолочных продуктов при нарушениях хранения.
Тема 2	Микрофлора молока разных животных. Изменение микрофлоры молока при разных видах обработки.
Тема 3	Морфологическое строение вымени крупного рогатого скота. Адаптация коров к машинному доению. Особенности подготовки коров к доению, обработка вымени перед доением. Физиологические основы молоковыведения. Факторы, оказывающие влияние на лактационную активность коров.
Тема 4	Изменения состава и свойств молока при охлаждении, замораживании, нагревании, механических воздействиях, фальсификациях.
Тема 5	Физико-химические основы производства масла способом сбивания сливок и способом преобразовывания высокожирных сливок, влияние на процессы маслообразования, химического состава жира и режимов подготовки сливок. Биохимические изменения масла при его хранении. Пороки масла.
Тема 6	Процесс сычужного свертывания молока, физико-химические процессы при обработке сгустка, формовании, прессовании и посолке сыра. Биохимические процессы при созревании сыров. Пороки сыров, физико-химические процессы при производстве плавленых сыров, ускорение созревания сыров.
Тема 7	Виды брожения молочного сахара и возбудители брожения. Влияние молока, заквасочных микроорганизмов, технологического режима на процессы брожения лактозы и коагуляцию казеина. Биохимические и диетические свойства кисломолочных продуктов.
Тема 8	Физико-химические процессы, протекающие при выработке сгущенного молока с сахаром и сгущенного пастеризованного и стерилизованного молока, сухих молочных продуктов, пороки молочных консервов.
Тема 9	Физико-химические процессы при производстве казеина, молочно-белковых концентратов, молочного сахара.

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

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Рогожин В. В., Рогожина Т. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]: учебник для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 110900 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/69865/>

2. Технология молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие, сост. Мартемьянова А. А., Козуб Ю. А. - Иркутск: ИрГАУ, 2019. - 134 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/reader/book/143200/#1>

3. Уткина О. С. Технология производства молочных продуктов Ч. 1. [Электронный ресурс]: - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 340 с. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=44052>

4. Уткина О. С. Технология производства молочных продуктов Ч. 2. [Электронный ресурс]: - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 227 с. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=44051>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Третий семестр (64 ч.)

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (40 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: Тест (подготовка) (10 ч.)

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

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (5 ч.)

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

Вид СРС: Работа с онлайн-курсом (9 ч.)

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

Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (126 ч.)

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (60 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: Тест (подготовка) (20 ч.)

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

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (30 ч.)

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

Вид СРС: Работа с онлайн-курсом (16 ч.)

Изучение (повторение) теоретического материала по отдельным разделам дисциплины, ответы на вопросы 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

ПК-4	2 курс, Третий семестр	Зачет с оценкой	Раздел 1: Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Химический состав молока..
ПК-4	2 курс, Третий семестр	Зачет с оценкой	Раздел 2: Биохимические основы переработки 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

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Химический состав молока.

ПК-4 Способен проводить лабораторные исследования безопасности и качества молока-сырья, полуфабрикатов и молочных продуктов питания, включая микробиологический, химический и физико-химический анализ, органолептические исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

1. Роль ученых и практиков России в развитии молочной промышленности.
2. Научные основы использования молока и молочных продуктов в питании населения. Роль молока и молочных продуктов в здоровом питании.
3. Получение доброкачественного молока, его первичная обработка и транспортирование на молочные предприятия. Влияние первичной переработки на состав и свойства молока.
4. Пороки молока, причины возникновения и меры их предупреждения.

5. Особенности требований к молоку как сырью для отдельных отраслей молочной промышленности в России и за рубежом.

6. Компоненты молока, их характеристика. Молоко как полидисперсная система.

7. Физико-химические свойства молока. Технологические свойства молока. Антибактериальные свойства молока.

8. Современные методы оценки качества молока (содержание отдельных компонентов, физико-химических свойств и санитарно-гигиенических показателей).

9. Современные методы оценки качества молока (содержание отдельных компонентов, физико-химических свойств и санитарно-гигиенических показателей).

10. Терминология и классификация молока и молокосодержащих продуктов, в том числе продуктов со сложным сырьевым составом и аналогов молочных продуктов.

Раздел 2: Биохимические основы переработки молока.

ПК-4 Способен проводить лабораторные исследования безопасности и качества молока-сырья, полуфабрикатов и молочных продуктов продуктов питания, включая микробиологический, химический и физико-химический анализ, органолептические исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

1. Терминология и классификация молока и молокосодержащих продуктов, в том числе продуктов со сложным сырьевым составом и аналогов молочных продуктов.

2. Приемка и очистка молока на заводах. Влияние механической обработки и условий промежуточного хранения на свойства молока.

3. Сепарирование. Теоретические основы сепарирования (разделение компонентов, очистка и диспергирование, нормализация, кларификация, бактериофугирование).

4. Нормализация молока. Сущность нормализации. Способы и расчеты нормализации для различных видов молочной продукции.

5. Гомогенизация. Теоретические основы гомогенизации. Технологические режимы гомогенизации, способы ее осуществления, используемое оборудование.

6. Тепловая обработка молока. Назначение и режимы тепловой обработки молока.

7. Охлаждение и замораживание молока, способы осуществления процессов.

8. Современные физические методы обработки сырья в производстве молочных продуктов. Применение ионного обмена и электродиализа.

9. Баромембранные процессы. Микрофльтрация, ультрафльтрация, нанофльтрация, обратный осмос и диафльтрация.

10. Основные представители микрофлоры сырого молока, цельномолочных продуктов, молочных консервов и сыров. Основные свойства микрофлоры молока.

11. Селекция молочнокислых микроорганизмов, приготовление и применение традиционных и прямого внесения (DVS) заквасок и бактериальных концентратов.

12. Биохимические основы производства кисломолочных напитков. Пути увеличения сроков годности кисломолочных напитков.

13. Физико-химические основы производства масла методом сбивания. Новые технологические способы и интенсификация подготовки сливок к сбиванию.

14. Закономерности процессов кристаллизации, дестабилизации и концентрирования жировой эмульсии. Особенности периодического и непрерывного сбивания.

15. Сыропригодность молока, как комплекс свойств, определяющих получение сыра высокого качества. Способы повышения биологической ценности и сыропригодности молока.

16. Ресурсы пахты, эффективность ее переработки. Технология продуктов из пахты.

17. Современные способы получения различных видов молочного сахара.

18. Физико-химические и физиологические свойства лактулозы. Технология производства лактулозы.

19. Физико-химическая сущность процессов взбивания и замораживания смесей для мороженого. Сырье для производства мороженого.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Третий семестр (Зачет с оценкой, ПК-4)

1. Научные основы использования молока и молочных продуктов в питании населения. Роль молока и молочных продуктов в здоровом питании.
2. Роль ученых и практиков России в развитии молочной промышленности.
3. Получение доброкачественного молока, его первичная обработка и транспортирование на молочные предприятия. Влияние первичной переработки на состав и свойства молока.
4. Пороки молока, причины возникновения и меры их предупреждения.
5. Особенности требований к молоку как сырью для отдельных отраслей молочной промышленности в России и за рубежом.
6. Компоненты молока, их характеристика. Молоко как полидисперсная система.
7. Физико-химические свойства молока. Технологические свойства молока. Антибактериальные свойства молока.
8. Современные методы оценки качества молока (содержание отдельных компонентов, физико-химических свойств и санитарно-гигиенических показателей).
9. Терминология и классификация молока и молочкосодержащих продуктов, в том числе продуктов со сложным сырьевым составом и аналогов молочных продуктов.
10. Приемка и очистка молока на заводах. Влияние механической обработки и условий промежуточного хранения на свойства молока.
11. Сепарирование. Теоретические основы сепарирования (разделение компонентов, очистка и диспергирование, нормализация, кларификация, бактериофугирование).
12. Нормализация молока. Сущность нормализации. Способы и расчеты нормализации для различных видов молочной продукции.
13. Гомогенизация. Теоретические основы гомогенизации. Технологические режимы гомогенизации, способы ее осуществления, используемое оборудование.
14. Тепловая обработка молока. Назначение и режимы тепловой обработки молока.
15. Охлаждение и замораживание молока, способы осуществления процессов.
16. Современные физические методы обработки сырья в производстве молочных продуктов. Применение ионного обмена и электродиализа.
17. Баромембранные процессы. Микрофльтрация, ультрафльтрация, нанофльтрация, обратный осмос и диафльтрация.
18. Основные представители микрофлоры сырого молока, цельномолочных продуктов, молочных консервов и сыров. Основные свойства микрофлоры молока.
19. Селекция молочнокислых микроорганизмов, приготовление и применение традиционных и прямого внесения (DVS) заквасок и бактериальных концентратов.
20. Пробиотические микроорганизмы, их свойства и использование при получении продуктов питания, БАД. Пробиотики, пребиотики и синбиотики.
21. Ассортимент питьевого пастеризованного и стерилизованного молока, сливок. Основное оборудование и аппаратурно-технологические схемы производства.
22. Пути увеличения сроков годности продуктов и снижения производственных потерь. Новые виды питьевого молока и сливок.
23. Кисломолочные напитки. Классификация по видам закваски; способам производства; способам обработки молока перед заквашиванием.
24. Биохимические основы производства кисломолочных напитков. Пути увеличения сроков годности кисломолочных напитков.
25. Классификация, химический состав и свойства различных видов творога. Способы, технологические процессы и линии производства творога различных видов.
26. Технология сметаны. Направления совершенствования технологии и повышения качества сметаны.

27. Теоретические основы и принципы консервирования молока: биоз, абиоз, анабиоз. Классификация молочных консервов.
28. Основные процессы производства молочных консервов. Основное оборудование и аппаратурно-технологические схемы производства.
29. Молочные консервы на основе осмоанабиоза. Особенности технологии сгущенных молочных консервов с сахаром.
30. Молочные консервы на основе абиоза. Особенности технологии сгущенных стерилизованных консервов.
31. Молочные консервы на основе ксероанабиоза. Особенности технологии сухого молока и молочных продуктов. Способы сушки молочных продуктов.
32. Технология заменителей молока (ЗЦМ, ЗОМ, РМ) для кормления молодняка сельскохозяйственных животных.
33. Концепция развития ассортимента животного масла: регулирование жирно-кислотного состава; снижение калорийности; использование улучшителей качества масла.
34. Физико-химические основы производства масла методом сбивания. Новые технологические способы и интенсификация подготовки сливок к сбиванию.
35. Закономерности процессов кристаллизации, дестабилизации и концентрирования жировой эмульсии. Особенности периодического и непрерывного сбивания.
36. Преобразование высокожирных сливок в масло. Технологические параметры процесса маслообразования.
37. Сыропригодность молока, как комплекс свойств, определяющих получение сыра высокого качества. Способы повышения биологической ценности и сыропригодности молока.
38. Принципы классификации сыров, виды классификации сыров. Современная технология натуральных сыров основных групп.
39. Технология и созревание твердых прессуемых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания.
40. Технология терочных сыров, сыров с чеддаризацией сырной массы и повышенным уровнем молочнокислого процесса.
41. Полутвердые сычужные сыры. Особенности технологии самопрессуемых сыров с пониженным содержанием жира.
42. Особенности технологии мягких сычужных сыров. Их подразделение на группы в зависимости от использования аэробной микрофлоры.
43. Особенности технологии рассольных сыров. Особенности технологии сыров с использованием белков подсырной сыворотки для плавления.
44. Общая технология плавления сыров. Сущность действия солей - плавителей и их влияние на консистенцию продукта.
45. Классификация молочных продуктов детского питания. Виды сухих и жидких молочных продуктов для детей различного возраста.
46. Способы приближения коровьего молока по составу и свойствам к женскому молоку. Основные микро- и макронутриенты, используемые для производства продуктов детского питания.
47. Общие технологии жидких и сухих продуктов функционального назначения для детей различного возраста.
48. Перспективные направления в создании геродиетических молочных продуктов. Геропротекторы и их использование в продуктах для пожилых людей.
49. Теоретические основы создания продуктов профилактического и лечебного назначения. Ассортимент продуктов (безлактозные, противоанемические, антисклеротические, антиканцерогенные и др.).
50. Общая технология молочно-белковых концентратов (МБК). Способы коагуляции белковых веществ молока.
51. Ресурсы пахты, эффективность ее переработки. Технология продуктов из пахты.
52. Современные способы получения различных видов молочного сахара.

53. Физико-химические и физиологические свойства лактулозы. Технология производства лактулозы.
54. Физико-химическая сущность процессов взбивания и замораживания смесей для мороженого. Сырье для производства мороженого.
55. Особенности производства различных видов мороженого. Методы расчета рецептур для мороженого.

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

9. Перечень учебной литературы

1. Рогожин В. В., Рогожина Т. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]: учебник для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 110900 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/69865/>
2. Уткина О. С. Технология производства молочных продуктов Ч. 2. [Электронный ресурс]: - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 227 с. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=44051>
3. Уткина О. С. Технология производства молочных продуктов Ч. 1. [Электронный ресурс]: - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 340 с. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=44052>
4. Технология молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие, сост. Мартемьянова А. А., Козуб Ю. А. - Иркутск: ИрГАУ, 2019. - 134 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/143200/#1>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2. <http://elibrary.ru/contents.asp?Titleid=7945;> <http://www.foodprom.ru> - Пищевая Промышленность
3. <http://moloprom.ru> - Журнал "Молочная промышленность"
4. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
5. moodle.izhgsha.ru - Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

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. 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>
Лабораторные занятия	<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>
Самостоятельная работа	<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.</p> <p>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>

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- 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.

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.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

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. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. 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

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

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
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 и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
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.