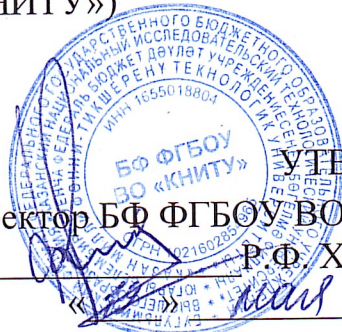


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)


УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.Ф. Хамидуллин
2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Химия и физика молока

Направление подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Профиль/специализация Технология молока и молочных продуктов

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Кафедра-разработчик рабочей программы ХТОМ

Курс, семестр заочная форма 2-3 курс, 4-5 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	8	0,22
Лабораторные занятия	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	151	4,2
Форма аттестации	Экзамен	0,25
Всего	180	5

Бугульма, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 936 от 11.08.2020 г. по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Ст. преподаватель кафедры ХТОМ



(подпись)

Залитова М.В.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОМ,
протокол от 18 мая 2022 г. № 9

Зав. кафедрой ХТОМ, профессор



(подпись)

Хамидуллин Р.Ф.

(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент



(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.

(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия и физика молока» являются:

- а) приобретение знаний, необходимых для производственной и исследовательской деятельности в области технологии молока и молочных продуктов;
- б) рассмотрение теоретических основ образования молока;
- в) ознакомление с химическим составом и физико-химическими свойствами молока, их изменением в ходе хранения, обработки, переработки;
- г) изучение составных частей молока, их взаимосвязи, состояния в молоке.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия и физика молока» относится к блоку 1 дисциплин (модулей) вариативной части образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

Дисциплина «Химия и физика молока» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.11 Технология молока и молочных продуктов;
- б) Б1.В.12 Технология кисломолочных продуктов и сыроделие;
- в) Б1.В.15 Химия пищи.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Химия и физика молока» могут быть использованы при прохождении производственной практики (технологической практики), преддипломной практики (в том числе научно-исследовательской работе), выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-2 Способен осуществлять входной и технологический контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и продуктов питания животного происхождения для организации рационального ведения технологического процесса

ПК-2.1 Знает требования санитарной безопасности при эксплуатации технологического оборудования, физико-химические, биохимические и микробиологические процессы, происходящие при производстве продуктов питания животного происхождения и методы контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов питания животного происхождения

ПК-2.2 Умеет проводить лабораторные исследования безопасности сырья, полуфабрикатов, продуктов питания в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и производить анализ качества продуктов питания животного происхождения на соответствие требованиям технических регламентов по безопасности продуктов питания

ПК-2.3 Владеет навыками проведения входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания животного происхождения, разработки мероприятий по повышению эффективности производства, внедрения и совершенствования систем управления качеством и безопасностью производства продуктов питания животного происхождения в целях обеспечения требований технических регламентов к соответствующим видам пищевой продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- характеристику компонентов молока: их структуру, состав, физико-химические и технологические свойства;
- влияние различных факторов на состав и свойства молока;

- характеристику молока как полидисперсной системы, закономерности ее стабильности и условия дестабилизации отдельных фаз в процессах хранения, обработки и переработки молока;
- роль молока и его отдельных компонентов в обеспечении полноценного и сбалансированного питания населения;
- теоретические основы методов исследований состава и свойств молока;
- современные достижения и информацию в области химии и физики молока.

Уметь:

- применять теоретические знания при выполнении лабораторных, исследовательских, курсовых, выпускных квалификационных работ и в конкретных производственных условиях;
- определять основные направления улучшения состава, технологических свойств и биологической ценности молока как сырья для выработки различных молочных продуктов;
- теоретически обосновывать необходимость корректировки состава молока в производстве отдельных видов продуктов и определять конкретные способы корректировки;
- теоретически обосновывать выбор технологических параметров и режимов обработки молока и выработки молочных продуктов.

Владеть:

- способами корректировки состава и свойств молока, необходимые в производственных условиях;
- теоретическими основами физико-химических и биохимических изменений различных фаз молока при его хранении и переработке;
- методами исследования состава и свойств молока.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 1

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Объем дисциплины (модуля) Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Химический состав молока. Физико-химические и технологические свойства .	4,5	1	-	1	0,5	10	Контрольная работа, лабораторная работа, реферат.
2	Характеристика белков молока.	4,5	1	-	1	0,5	20	Контрольная работа, лабораторная работа
3	Липиды молока. Классификация, глицеридный и жирнокислотный состав	4,5	1	-	1	0,5	20	
4	Углеводы молока	4,5	1	-	1	0,5	20	Контрольная работа, лабораторная работа
5	Солевое равновесие в молоке.	4,5	1	-	1	0,5	20	
6	Молоко как полидисперсная система.	4,5	1	-	1	0,5	20	Контрольная работа, лабораторная работа
7	Химические и биохимические изменения молока при обработке и хранении.	4,5	1	-	1	0,5	20	
8	Физико-химические и биохимические изменения составных частей молока в процессах переработки: при	4,5	1	-	1	0,5	21	Контрольная работа, лабораторная работа

сгущении и сушке, в производстве ферментированных продуктов (различные типы брожения лактозы), а также при хранении продуктов: протеолиз, липолиз.							
Итого	4,5	8	-	8	4	151	
Форма аттестации							экзамен (9 ч.)

4. Содержание лекционных занятий

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Химический состав молока. Физико-химические и технологические свойства.	1	Характеристика составных компонентов в зависимости от их состояния в молоке: эмульгированное, коллоидная дисперсия, истинный раствор.	ПК-2.1
2	Характеристика белков молока.	1	Современная номенклатура, фракционный состав казеина и сывороточных белков; структура; физические свойства: электрический заряд, электрофоретическая способность, растворимость, денатурация; факторы, определяющие физические свойства.	ПК-2.2 ПК-2.3
3	Липиды молока. Классификация, глицеридный и жирнокислотный состав	1	Физико-химические свойства: способность к плавлению и кристаллизации, полиморфные превращения и роль этих веществ в формировании структуры и консистенции сливочного масла.	ПК-2.2 ПК-2.3
4	Углеводы молока	1	Изомерные формы лактозы и их физические свойства: растворимость и способность к кристаллизации..	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5	Солевое равновесие в молоке.	1	Факторы, обуславливающие нарушение солевого равновесия в процессе хранения, обработки и переработки молока: длительность хранения, изменение активной кислотности, режимы тепловой обработки, степень концентрирования.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6	Молоко как полидисперсная система.	1	Характеристика коллоидной системы: структура мицелл казеина, обуславливающая их коллоидное состояние (состояние золя); факторы стабильности и условия перехода белковой фазы из золя в гель. Механизм и физико-химическая сущность процессов кислотной и сычужной коагуляции и копреципитации (соосаждения) казеина и сывороточных белков. Роль процессов коагуляции в производстве молочных продуктов.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7	Химические и биохимические, изменения молока при обработке и хранении.	1	Изменение компонентов молока при охлаждении и замораживании. Кристаллизация раствора. Эвтектическая точка.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
8	Физико-химические и биохимические изменения составных	1	Изменения сывороточных белков: привкус пастеризации.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

частей молока в процессах переработки: при сгущении и сушке, в производстве ферментированных продуктов (различные типы брожения лактозы), а также при хранении продуктов: протеолиз, липолиз.	Изменения казеина и нейтрального жира. Изменения лактозы: меланоидинообразование и карамелизация.
---	---

6. Содержание практических занятий

Проведение практических занятий учебным планом не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Таблица 3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Химический состав молока. Физико-химические и технологические свойства.	1	Физико-химические свойства молока	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2	Характеристика белков молока.	1	Белки молока. Качественные реакции на белки. Свойства белков	ПК-2.2 ПК-2.3
3	Липиды молока. Классификация, глицеридный и жирнокислотный состав	1	Липиды молока. Методы определения жира в молоке.	ПК-2.2 ПК-2.3
4	Углеводы молока	1	Углеводы молока	ПК-2.2 ПК-2.3
5	Солевое равновесие в молоке.	1	Определение пищевой, энергетической, биологической ценности молока и молочных продуктов	ПК-2.2 ПК-2.3
6	Молоко как полидисперсная система.	1	Посторонние вещества в молоке	ПК-2.2 ПК-2.3
7	Химические и биохимические, изменения молока при обработке и хранении.	1	Витамины молока.	ПК-2.2 ПК-2.3
8	Физико-химические и биохимические изменения составных частей молока в процессах переработки: при сгущении и сушке, в производстве ферментированных продуктов (различные типы брожения лактозы), а также при хранении продуктов: протеолиз, липолиз.	1	Определение термоустойчивости молока	ПК-2.2 ПК-2.3

8. Самостоятельная работа бакалавра

Таблица 4

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Роль отечественных ученых в развитии науки «Химия и физика молока» и задачи исследований в этой области на современном этапе.	20	Подготовка рефератов, подготовка к контрольной работе и лабораторной работе	ПК-2.1

2	Химические свойства белков: гидролиз, взаимодействие с альдегидами и щелочами.	30	Составление таблиц, подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	к к	ПК-2.2 ПК-2.3
3	Химические свойства жиров: гидролиз, перекисное и ферментативное окисление, их роль в процессах хранения, обработки и переработки молока на различные виды продуктов	20	Составление таблиц, подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	к к	ПК-2.2 ПК-2.3
4	Теоретические основы процесса кристаллизации в производстве отдельных видов молочных продуктов	20	Работа с дополнительной литературой и интернет-источниками. Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	и к к	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5	Молоко как истинный раствор. Закономерности соотношения всех истинно растворимых компонентов в молоке. Значение равновесных отношений между коллоидной системой и истинным раствором.	20	Работа с дополнительной литературой и интернет-источниками. Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	и к к	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6	Молоко как эмульсия жира в воде: факторы стабильности и условия дестабилизации эмульсии. Причины технологического характера, вызывающие дестабилизацию: при хранении и транспортировании молока, при обработке и технологической переработке (в процессе производства сливочного масла).	20	Работа с дополнительной литературой и интернет-источниками. Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	и к к	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7	Изменения компонентов молока при термообработке (термизации, пастеризации и стерилизации).	10	Работа с дополнительной литературой и интернет-источниками. Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	и к к	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
8	Фруктозолизин. Понятие о «доступном» лизине. Снижение биологической и пищевой ценности молочных продуктов при стерилизации.	11	Работа с дополнительной литературой и интернет-источниками. Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	и к к	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

8.1. Контроль самостоятельной работы

Таблица 5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Роль отечественных ученых в развитии науки «Химия и физика молока» и задачи исследований в этой области на современном этапе.	1	Оценка рефератов, проверка контрольной работы и лабораторной работы	ПК-2.1
2	Химические свойства белков: гидролиз, взаимодействие с альдегидами и щелочами.	2	Проверка таблиц, проверка контрольной работы и лабораторной работы	ПК-2.2 ПК-2.3
3	Химические свойства жиров: гидролиз, перекисное и ферментативное окисление, их роль в процессах хранения, обработки и переработки молока на различные виды продуктов	2	Проверка таблиц, проверка контрольной работы и лабораторной работы	ПК-2.2 ПК-2.3
4	Теоретические основы процесса кристаллизации в производстве отдельных видов молочных продуктов	1	Проверка контрольной работы и лабораторной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5	Молоко как истинный раствор. Закономерности соотношения всех истинно растворимых компонентов в молоке. Значение равновесных отношений между коллоидной системой и истинным раствором.	2	Проверка контрольной работы и лабораторной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6	Молоко как эмульсия жира в воде: факторы стабильности и условия дестабилизации эмульсии. Причины технологического характера, вызывающие дестабилизацию: при хранении и транспортировании молока, при обработке и технологической переработке (в процессе производства сливочного масла).	1	Проверка контрольной работы и лабораторной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7	Изменения компонентов молока при термообработке (термизации, пастеризации и стерилизации).		Проверка контрольной работы и лабораторной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
8	Фруктозолизин. Понятие о «доступном» лизине. Снижение биологической и пищевой ценности молочных продуктов при стерилизации.		Проверка контрольной работы и лабораторной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Химия и физика молока» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Таблица 6

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	8	36	60
Контрольная работа	1	24	40

Итого		60	100
-------	--	----	-----

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Химия и физика молока» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Горбатова, К.К. Химия и физика молока / Горбатова К.К. – СПб.: ГИОРД, 2004.– 281 с. ISBN: 5-901065-55-7.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/document?id=365751&sq=Биология%20:%20в%203%20т.%20Т.%201%20 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Охрименко, О.В., Горбатова К.К., Охрименко А.В. Лабораторный практикум по химии и физике молока / Охрименко О.В., Горбатова К.К., Охрименко А.В.– СПб.: ГИОРД, 2005.– 256 с. ISBN: 5-901065-66- 2.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/document?id=365751&sq=Биология%20:%20в%203%20т.%20Т.%201%20 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: учебник – 4- е изд., перераб. и доп./ Горбатова К.К. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 336 с. ISBN: 978-5-98879-112-6.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/document?id=365751&sq=Биология%20:%20в%203%20т.%20Т.%201%20 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Горбатова, К.К. Молочная терминология: энциклопедический словарь- справочник / сост. К. К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2008. - 216 с. ISBN: 978-5-98879-107-2.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/document?id=365751&sq=Биология%20:%20в%203%20т.%20Т.%201%20 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Тёпел, А. Химия и физика молока / Тёпел А. Пер. с нем. под ред. к.т.н. С. Н. Фильчаковой.- М: Профессия, 2012.- 824 с. ISBN 978-5-904757- 34-2, 3-89947-131-8.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/376039 Режим доступа: по подписке
Родионов, Г. В. Технология производства молока : учебник для вузов / Г. В. Родионов, Л. П. Табакова, В. И. Остроухова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-7224-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	ЭБС «Лань» URL: https://e.lanbook.com/book/156411 Режим доступа: по подписке

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химия и физика молока» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:

<https://elibrary.ru/defaultx.asp>

ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru> по номеру читательского билета

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>

ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

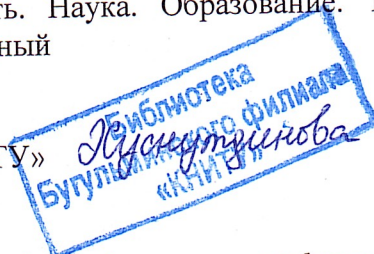
ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>

ЭБС «Znaniium.com»: Режим доступа: <http://znaniium.com/>

Химическая информационная сеть. Наука. Образование. Технология. – Режим доступа <http://www.chem.msu.su/>, свободный

Согласовано:

Библиотека БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»



А.В. Хуснутдинова

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Виртуальная среда обучения КНИТУ - https://moodle.kstu.ru/?id_e=68073. Доступ по логину-пароллю регистрации в КНИТУ.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (раздел Инфокоммуникационные системы и сети и информационные технологии) http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6. Доступ свободный.

3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>. Доступ свободный.

4. Справочная правовая система Консультант Плюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила - <http://www.consultant.ru>

5. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;

2. Учебная доска;

3. Компьютерные столы, стулья.

техническими средствами обучения:

1. Персональные компьютеры;

2. Мультимедийное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины:

1. MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;

2. MS Teams: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;

3. Управленческое ПО «Ваш финансовый аналитик 2: Сетевой»;

4. Управленческое ПО, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях;

5. MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779);

6. MS Office 2007 Professional Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779),

MS Win Home 10 64 Bin Russian (от 15.02. 2018);

7. MS Office Home and Student 2016 Bin Russian (от 15.02. 2018).

13. Образовательные технологии

Количество занятий (2 часа), проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Химия и физика молока»
по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»
для профиля «Технология молока и молочных продуктов»
для набора обучающихся 2022 года
пересмотрена на заседании кафедры ХТОМ

№п /п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от __ . __ . 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО