

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.1 «Дисперсные системы и структурирование»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.04.03**

**Продукты питания животного происхождения**

Направленность (профиль, специализация): **Технология молока и молочных продуктов**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	В.П. Вистовская
Согласовал	Зав. кафедрой «ТПП»	О.В. Кольтюгина
	руководитель направленности (профиля) программы	Ю.Г. Стурова

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен использовать современное оборудование и методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции при выполнении исследований в области проектирования новых продуктов	ПК-1.2	Демонстрирует знание методов исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей
ПК-2	Способен проводить экспериментальные исследования при разработке новых молочных продуктов	ПК-2.1	Способен планировать эксперименты для создания новых молочных продуктов
		ПК-2.2	Анализирует результаты экспериментальных исследований, в том числе с применением математического моделирования
ПК-4	Способен организовать производство новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ПК-4.2	Оценивает соответствие опытных партий новых видов биотехнологической продукции требованиям проектной документации и предлагает корректирующие мероприятия

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Технология молока и молочных продуктов, Физико-химические и биохимические свойства молока и молочных продуктов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская работа, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	16	60	57

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 2**

**Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Методы исследования дисперсных системы и процесса структурообразования в технологических процессах производства молока и молочных продуктов {беседа} (4ч.)[1,2,3,5,6]** Характеристика дисперсных систем, методы исследования дисперсных систем, включая продовольственное сырье, пищевые макро- и микронутриенты. Существующие классификации дисперсных систем. Площадь поверхности раздела фаз в дисперсных системах. Поверхностное натяжение. Особенности дисперсных систем. Классификация поверхностных явлений

**2. Методы исследования поверхностных явлений в технологических процессах производства молока и молочных продуктов(4ч.)[1,2,3,5,6]** Основные представления об адгезии. Методы исследования адгезии. Адгезия жидкости и смачивания. Работа адгезии жидкости. неравновесная адгезия. Адсорбция как поверхностное явление. Причины адсорбции. Пористые адсорбенты. Ионообменная адсорбция. Электрокинетические явления в дисперсных системах.

**3. Планирование экспериментов с изучением свойств дисперсных систем молока и молочных продуктов при производстве новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности(4ч.)[1,2,3,5,6]** Получение и устойчивость дисперсных систем. Структурно-механические (реологические) свойства дисперсных систем. Виды дисперсных систем: золи и суспензии, эмульсии, пены, дисперсные системы с твердой дисперсионной средой, аэрозоли

**4. Исследование свойств продовольственного сырья, технологических улучшителей, использование поверхностно-активных вещества (ПАВ) в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности(2ч.)[1,2,3,5,6]** Поверхностные свойства ПАВ. Адсорбционное снижение прочности. Объемные свойства ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Методы исследования сырья, улучшителей

**5. Анализ результатов экспериментальных исследований высокомолекулярных соединений (ВМС), используемых при разработке новых молочных продуктов(2ч.)[1,2,3,5,6]** Структура макромолекул ВМС. Особенности растворов ВМС. Набухание и студнеобразование. Свойства студней,

синерезис. Белки как полиэлектролиты. Денатурация белков.

#### **Практические занятия (16ч.)**

- 6. Оценка молекулярно-кинетических и оптических свойства дисперсных систем, формирующихся при производстве молока и молочных продуктов {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]** Броуновское движение и диффузия. Осмос. Диффузионно-седиментационное равновесие. Рассеяние света. Абсорбция (поглощение) света
- 7. Оценка соответствия опытных партий молочных продуктов, выработка которых сопровождается процессами структурообразования, требованиям проектной документации(4ч.)[1,2,3,4,5]** Жидкие системы, структурированные жидкие системы, коагуляционный структурированные и конденсационно-кристаллизационные системы в пищевых системах
- 8. Распределение дисперсных частиц по размерам Концентрация частиц в дисперсных системах(4ч.)[1,2,3,4]** Анализ результатов исследований распределения дисперсных частиц по размерам, в том числе с применением математического моделирования
- 9. Методы очистки коллоидных растворов: диализ, электродиализ, ультрафильтрация {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,4]** Изучение процесса извлечения низкомолекулярных веществ или ионов электролитов с помощью полупроницаемой мембраны, путем наложения электрического тока, фильтрованием раствора под вакуумом или повышенном давлении

#### **Лабораторные работы (16ч.)**

- 10. Изучение процессов в коагуляционных структурах(4ч.)[1,4]** Диффузия, химическая реакция, синерезис, тиксотропия
- 11. Пищевые пены и их характеристики(4ч.)[1,4]** Планирование и анализ эксперимента по изучению пищевых пен с использованием различных технологических добавок
- 12. Исследование микрогетерогенных (грубодисперсных) систем(4ч.)[1,4]** Пищевые суспензии, эмульсии и их характеристики
- 13. Изучение свойств полиэлектролитов на примере пищевого желатина(4ч.)[1,4]** Электрофорез, электродиализ

#### **Самостоятельная работа (60ч.)**

- 14. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[1,2,3,4,5,6]** Оформление отчета и подготовка к защите
- 15. Подготовка к лабораторным работам(16ч.)[1,2,3,4,5,6]** Оформление отчета и подготовка к защите
- 17. Подготовка к зачету(4ч.)[1,2,3,4,5,6]**
- 17. Самостоятельное изучение теоретического материала(24ч.)[1,2,3,4,5,6]**

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Мусина, О. Н. Реология : учебное пособие / О. Н. Мусина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 146 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278883> (дата обращения: 21.05.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-4615-1. – DOI 10.23681/278883. – Текст : электронный.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Инженерная реология. Физико-механические свойства и методы обработки пищевого сырья : учебное пособие для вузов / Ю. М. Березовский, С. А. Бредихин, В. Н. Андреев, А. Н. Мартеха ; Под редакцией кандидата технических наук, доцента В. Н. Андреева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-7069-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169759> (дата обращения: 21.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ильиных, В. В. Реология : учебное пособие / В. В. Ильиных. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 128 с. — ISBN 979-5-89289-179-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107703> (дата обращения: 21.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Мельникова, Е. И. Современные методы исследования свойств сырья и продуктов животного происхождения: Лабораторный практикум / Е. И. Мельникова, Е. С. Рудниченко, Е. В. Богданова ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – 95 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255911> (дата обращения: 21.05.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-040-2. – Текст : электронный.

5. Гельфман, М. И. Коллоидная химия : учебник / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-5699-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145851> (дата

обращения: 21.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

6. <https://www.rsl.ru/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».