

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.11 «Реология»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.03**

Продукты питания животного происхождения

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

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.М. Щетинина
Согласовал	Зав. кафедрой «ТПП»	О.В. Кольтюгина
	руководитель направленности (профиля) программы	О.В. Кольтюгина

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-3	Способен организовывать контроль качества сырья, вспомогательных материалов, полуфабрикатов, готовой продукции и параметров технологических процессов	ПК-3.3	Предлагает мероприятия по организации рационального ведения технологического процесса производства молочной и мясной продукции

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в специальность, Математика, Общая технология отрасли
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	32	32	48	98

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

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (32ч.)

1. Основы инженерной реологии. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3] Основные понятия и определения в реологии.

Классификация дисперсных систем и их структур.

Реологические модели простых "идеальных" и сложных реальных тел.

Применение реологических моделей.

Влияние технологических факторов на структурно-механические свойства продукта.

2. Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4] Структурно-механические характеристики пищевых материалов как объективный показатель воздействия.

Сдвиговые характеристики жидкообразных молочных продуктов.

Сдвиговые характеристики твердообразных молочных продуктов.

Компрессионные и прочностные характеристики, плотность молочных продуктов.

Поверхностные характеристики.

3. Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых масс {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[4]

Методология, классификация методов и приборов для измерения структурно-механических свойств пищевых масс. Приборы для измерения сдвиговых свойств пищевых продуктов. Приборы для измерения компрессионных свойств пищевых масс. Приборы для измерения поверхностных свойств продуктов. Вискозиметры и их виды. Приборы для измерения структурно-механических свойств.

4. Механические реологические модели. Реодинамические расчеты. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[5] Основные реологические модели и их применение. Теоретические основы реодинамических расчетов. характеристика насосов при перемещении пищевых масс.

5. Контроль процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[5]

Актуальность проведения контроля за технологическими процессами и качеством продукции. Автоматизированный контроль качество продукции. Связь между структурно-механическими свойствами продукта и сенсорной оценкой качества.

Практические занятия (32ч.)

1. Напряжение сдвига пищевых материалов. Расчет уравнений, описывающих кривые течения {работа в малых группах} (8ч.)[2,3] Изучить

принципы работы ротационных вискозиметров, порядок расчета напряжения сдвига; построить

кривые течения, оценить как напряжение сдвига зависит от скорости деформации, определить к какой модели относится среда и подобрать уравнение, описывающее ее поведение.

2. Поверхностные свойства пищевых продуктов. Оценка адгезии и внешнего трения сухих молочных продуктов {работа в малых группах} (8ч.)[2,3]

Изучить специфику оценки поверхностных свойств пищевых продуктов на примере адгезии и внешнего трения сухого молока. Ознакомиться с устройством приборов для измерения адгезионной прочности, а также методами измерения внешнего трения.

3. Сдвиговые и компрессионные характеристики пищевых продуктов {работа в малых группах} (8ч.)[2,3] Изучить специфику оценки сдвиговых и компрессионных свойств пищевых продуктов. Освоить порядок расчета времени релаксации напряжения пищевых материалов, силы сцепления между частицами сухой сыворотки, скорости истечения сливок.

4. Реологические модели реальных тел {работа в малых группах} (8ч.)[2,3] Изучить методы математического описания реологических моделей реальных тел по их механическим моделям.

Лабораторные работы (32ч.)

1. Измерение кинематической вязкости жидкообразных продуктов {работа в малых группах} (4ч.)[1] Освоить принципы работы вискозиметров, методики измерения и расчета вязкости; провести исследование кинематической вязкости пищевых материалов

2. Использование капиллярных вискозиметров {работа в малых группах} (4ч.)[1,4] Освоить принципы работы капиллярных вискозиметров, методики измерения и расчета вязкости; провести исследование кинематической вязкости пищевых материалов

3. Измерение динамической вязкости ньютоновских жидкостей {работа в малых группах} (4ч.)[1] Углубить теоретические представления о механизмах возникновения внутреннего трения в жидкости; освоить методы измерения вязкости жидкостей вискозиметром Гепплера; провести исследование динамической вязкости ньютоновской или условно-ньютоновской жидкости.

4. Измерение вязкости методом Стокса и его применение {работа в малых группах} (4ч.)[1,4] Углубить теоретические представления о механизмах возникновения внутреннего трения в жидкости; освоить методы измерения вязкости жидкостей методом Стокса, принципы работы шариковых вискозиметров; провести исследование динамической вязкости ньютоновской или условно-ньютоновской жидкости.

5. Измерение предельного напряжения сдвига твердообразных молочных продуктов {работа в малых группах} (4ч.)[1] Освоить методики измерения и расчета предельного напряжения сдвига; определить сдвиговые характеристики пищевых материалов.

6. Применение пенетрации для измерения предельного напряжения сдвига твердообразных продуктов {работа в малых группах} (4ч.)[1,4] Освоить принципы работы пенетрометров, методики измерения и расчета предельного напряжения сдвига; определить сдвиговые характеристики пищевых материалов.

7. Экспресс-анализ консистенции молочных продуктов с помощью ротационного вискозиметра (влияние жирности) {работа в малых группах}

(4ч.)[1] Освоить порядок работы с вискозиметром ротационным при экспресс-анализе, провести анализ

консистенции молока сгущенного с сахаром и сметаны; определить зависимость консистенции образцов от жирности.

8. Экспресс-анализ консистенции молочных продуктов с помощью ротационного вискозиметра (влияние температуры, жирности) {работа в малых группах} (4ч.)[1,4] Освоить порядок работы с вискозиметром ротационным при экспресс-анализе, провести анализ консистенции молока сгущенного с сахаром и сметаны; определить зависимость консистенции образцов от жирности и температуры.

Самостоятельная работа (48ч.)

1. Подготовка к лекциям(4ч.)[3]

2. Подготовка к лабораторным работам(8ч.)[3]

3. Подготовка к экзамену(36ч.)[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. Щетинина, Е.М. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Реология» для студентов очной формы обучения по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения /Е.М. Щетинина; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова.-2020 Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Shetinina_Reol_lr_mu.pdf

2. Щетинина, Е.М. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Реология» для студентов очной формы обучения по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения /Е.М. Щетинина; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова.-2020 Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Shetinina_Reol_pr_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Мусина, О. Н. Реология : учебное пособие : [16+] / О. Н. Мусина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 147 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278883> (дата обращения: 23.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-4615-1. – DOI 10.23681/278883. – Текст : электронный.

4. Просеков, А. Ю. Фундаментальные основы технологии продуктов

питания : учебник : [16+] / А. Ю. Просеков ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 498 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574116> (дата обращения: 23.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-83532-275-6. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

5. Малкин, А.Я. Реология: концепции, методы, приложения: авториз. пер. с англ. яз. /Малкин А. Я., Исаев А. И.-СПб.: Профессия, 2010.-557 с. 7 экз.

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

6. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека, система РИНЦ;

7. <http://ellib.gpntb.ru/>– Электронная библиотека ГПНТБ России;

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».