

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)



«Утверждаю»
Директор БИТУ (филиал)
ФГБОУ ВО «МГУТУ
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»
Е.В. Кузнецова
«29» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02.08 - Реология пищевых масс

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального значения

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения заочная

Год набора: 2020

Мелеуз 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Реология пищевых масс» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 211, «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень бакалавриата), учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения».

Рабочая программа дисциплины разработана рабочей группой в составе: к.б.н., доцент Пономарева Л.Ф., к.т.н., доцент Пономарев Е.Е.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы доктор биологических наук, доцент профессор



(подпись)

В.Н. Козлов

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Технологии пищевых производств»
Протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующий кафедрой ТПП, доцент, к.б.н.



(подпись)

Л.Ф. Пономарева

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения).....	6
5. Содержание дисциплины.....	6
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины	6
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	7
5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий.....	8
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
6.1. План самостоятельной работы студентов	10
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	11
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	13
10. Образовательные технологии.....	Ошибка! Закладка не определена.
11. Оценочные средства.....	14
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями...21	
13. Лист регистрации изменений	22

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Реология пищевых масс» является:

- приобретение студентами знаний, умений и навыков в области реологических свойств пищевых масс хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств как объектов переработки с учетом технологических, технических и экономических аспектов производства, необходимых в практической подготовке студентов, как для решения конкретных производственных задач, так и разработки перспективных вопросов, связанных с совершенствованием технологического оборудования отрасли.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных реологических (структурно-механических) свойств пищевых масс и продуктов, умение их оценивать и использовать в тесной взаимосвязи с вопросами техники и технологии;

- приобретение знаний в области структурообразования пищевых масс, построения реологических моделей реальных тел;

- изучение методов и приборов для определения реологических свойств пищевых масс в целях контроля и регулирования показателей свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на стадиях технологического процесса;

- исследование реологического поведения пищевых масс на основе анализа экспериментальных данных для определения наиболее существенных реологических характеристик.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла Б1.В.02.08 и является одной из важных дисциплин в профессиональной подготовке бакалавра.

Данный курс базируется на знаниях, приобретенных студентами при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла: математика, информатика, физика; и профессионального цикла: физическая и коллоидная химия, пищевая химия, прикладная механика, процессы и аппараты пищевых производств.

Освоение дисциплины «Реология пищевых масс» необходимо для успешного изучения следующих теоретических дисциплин: технология хлеба, технология кондитерских изделий, технология макаронных изделий, основы технологии сырья для хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий; основы конструирования продуктов питания, технология продукции для здорового питания.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-8.

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести знания, умения, владения и профессиональные компетенции.

Знать:

- основы реологии как науки, изучающей сущность физических явлений, происходящих в процессах переработки вязкоупругих и вязко-пластичных пищевых масс;

- реологические характеристики сырья, полуфабрикатов и готовых изделий;

- основные научно-технические проблемы, а также тенденции развития технологических процессов и оборудования хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств.

Уметь:

- применять полученные знания в дальнейшей самостоятельной работе в промышленности и научно-исследовательских организациях;

- осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования с учетом реологических свойств сырья и полуфабрикатов;

- использовать связь между реологическими свойствами пищевых масс и качеством готовых изделий;
- пользоваться приборами для определения реологических свойств полуфабрикатов и готовых изделий хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства в лабораторных условиях.

Владеть:

- современными приборами и методиками, в том числе на базе персональных компьютеров для оценки реологических характеристик сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- прикладными программами для получения, обработки и интерпретации данных реологических исследований.
- готовностью обеспечивать качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Реология пищевых масс» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья** следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>(ПК-8)</p> <p>Готовностью обеспечивать качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка</p>	<p>Знает: технологическое оборудование, его технические характеристики, процессы производства пищевых продуктов из растительного сырья; новейшие технологические разработки в области пищевых производств; Техническую документацию на технологическое оборудование организации; Технологию производства продукции организации</p>
	<p>Умеет: осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и выявлять объекты для улучшения технологии пищевых производств из растительного сырья; Определять этапы технологического процесса, влияющие на формирование конкретной характеристики продукции; Определять этапы технологического процесса, оказывающие наибольшее влияние на качество продукции и технологического процесса</p>
	<p>Владеет: навыками управления действующими технологическими линиями (процессами) и выявления объектов для улучшения технологии пищевых производств из растительного сырья; Разработкой предложений по повышению качества получаемой продукции</p>

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курс
		3
Аудиторные занятия* (контактная работа)	18	18
В том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа* (всего)	122	122
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат (при наличии)	16	16
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	106	106
Вид промежуточной аттестации (<i>зачет с оценкой</i>)	4	4
Общая трудоемкость	часы	144
	зачетные единицы	4

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем.

5. Содержание дисциплины

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла с общей трудоемкостью освоения - 4 з.е.

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 3 курсе у студентов заочной формы обучения.

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Основные понятия реологии и реологические свойства сыпучих пищевых масс

Тема 1. Реологические параметры и условия образования структуры в пищевых массах (ПК-8)

Понятие о реологии, основных реологических параметрах. Условия образования

структуры пищевых масс, прочность и способность течь. Классификация пищевых масс на сыпучие и упруго-вязко-пластические. Свободно - и связнодисперсные пищевые массы, как дисперсные системы, виды контактов между частицами.

Тема 2. Течение и слеживание сыпучих пищевых масс, методы борьбы со слеживанием (ПК-8)

Понятия адгезии и аутогезии сыпучих пищевых масс, коэффициенты внешнего и внутреннего трения. Законы трения Амонтона и Дерягина. Условия течения сыпучих пищевых масс. Слеживание сыпучих масс, причины. Мероприятия по предупреждению и устранению слеживания.

Раздел 2. Основы реологии структурированных пищевых масс

Тема 3. Механические модели идеальных и сложных реологических тел (ПК-8)

Представление реологических свойств структурированных систем в виде сочетания элементарных моделей (Гука, Ньютона, Сен-Венана). Закономерности изменения реологических параметров (деформации и скорости деформации) этих моделей от напряжения и времени воздействия.

Особенности последовательного и параллельного соединения элементарных моделей (модели Максвелла, Кельвина, Бингама).

Полная реологическая кривая, характеризующая изменение вязкости системы в зависимости от напряжения.

Классификация пищевых масс по реологическим параметрам.

Тема 4. Гелеобразование, реологические свойства гелей (ПК-8)

Основные признаки гелеобразного состояния. Факторы, инициирующие гелеобразование и возможность обратного перехода геля в золь или раствор. Классификация гелей по типу связей и структурным признакам. Типичные продукты сушки гелей.

Раздел 3. Реометрия

Тема 5. Классификация методов определения реологических параметров пищевых масс (ПК-8)

Методы измерения абсолютных (напряжение сдвига, модуль упругости, вязкость, адгезионное напряжение) и относительных реологических величин: (угол естественного откоса и обрушения, время истечения, водопоглотительная способность).

Тема 6. Приборы для определения реологических параметров пищевых масс (ПК-8)

Приборы для определения реологических параметров пищевых масс (вискозиметры, реометры, структурометр, пенетрометр, фаринограф, альвеограф, амилограф).

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)		
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1.	Технология продукции для здорового питания	+	+	+

5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					СРС	Всего
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
1.	Основные понятия реологии и реологические свойства сыпучих пищевых масс	Тема 1. Реологические параметры и условия образования структуры в пищевых массах	1*	1	-	2	16	20	
		Тема 2. Течение и слеживание сыпучих пищевых масс, методы борьбы со слеживанием		2	-	2	16	20	
2.	Основы реологии структурированных пищевых масс	Тема 3. Механические модели идеальных и сложных реологических тел	1*	1	-	2	16	20	
		Тема 4. Гелеобразование, реологические свойства гелей	1*	-	-		25	26	
3.	Реометрия	Тема 5. Классификация методов определения реологических параметров пищевых масс	1*	1	-	-	22	24	
		Тема 6. Приборы для определения реологических параметров пищевых масс		1	-	2	31	34	

* часы занятий, проводимые в активной и интерактивной формах

Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Раздел 1. Основные понятия реологии и реологические свойства сыпучих пищевых масс <i>Тема 1. Реологические параметры и условия образования структуры в пищевых массах</i>	Применение электронных образовательных ресурсов; групповые дискуссии
2.	Раздел 2. Основы реологии структурированных пищевых масс <i>Тема 3. Механические модели идеальных и сложных реологических тел</i> <i>Тема 4. Гелеобразование, реологические свойства гелей</i>	Интерактивная лекция (Лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация)).
3.	Раздел 3. Реометрия <i>Тема 5. Классификация методов определения реологических параметров пищевых масс</i>	Индивидуальные и групповые проекты

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Раздел 1. <i>Тема 1,2.</i>	Лабораторная работа 1. Определение относительных реологических характеристик сыпучих пищевых масс. Лабораторная работа 2. Определение стойкости суспензии какао-порошка по ГОСТ 108-76. Практическая работа 1. Расчет параметров течения сыпучего материала Практическая работа 2. Изучение реологических свойств структурированных систем	7	Отчет по лабораторной работе	(ПК-8)
2.	Раздел 2. <i>Тема 3,4.</i>	Лабораторная работа 3. Исследование вязкостных свойств муки из злаковых культур. Лабораторная работа 4. Определение вязкости и напряжения сдвига с помощью ротационного вискозиметра. Практическая работа 3. Составление моделей, характеризующих взаимозависимость внутри структурированных систем.	3	Отчет по лабораторной работе	(ПК-8)
3.	Раздел 3. <i>Тема 5,6.</i>	Лабораторная работа 5. Определение силы муки по расплываемости шарика теста.	4	Отчет по лабораторной работе	(ПК-8)

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов
1.	Тема 1. Реологические параметры и условия образования структуры в пищевых массах	1. Изучение тем лекций, 2. Подготовка к лабораторным занятиям 3. Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение 4. Подготовка к презентации реферата 5. Подготовка к промежуточной аттестации (рубежному контролю) - зачету с оценкой	Изучить пройденные темы лекций, подготовиться к лабораторной работе	16
2.	Тема 2. Течение и слеживание сыпучих пищевых масс, методы борьбы со слеживанием	1. Изучение тем лекций, 2. Подготовка к лабораторным занятиям 3. Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение 4. Подготовка к презентации реферата 5. Подготовка к промежуточной аттестации (рубежному контролю) - зачет с оценкой	Изучить пройденные темы лекций, подготовиться к лабораторной работе, подготовиться к групповой дискуссии и тестированию	16
3.	Тема 3. Механические модели идеальных и сложных реологических тел	1. Изучение тем лекций, 2. Подготовка к лабораторным занятиям 3. Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение 4. Подготовка к презентации реферата 5. Подготовка к промежуточной аттестации (рубежному контролю) - зачету с оценкой	Изучить пройденные темы лекций, подготовиться к лабораторной работе, подготовиться к интерактивной лекции	16
4.	Тема 4. Гелеобразование, реологические свойства гелей	1. Изучение тем лекций, 2. Подготовка к лабораторным занятиям 3. Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение 4. Подготовка к презентации реферата 5. Подготовка к промежуточной аттестации (рубежному контролю) - зачету с оценкой	Изучить пройденные темы лекций, подготовиться к лабораторной работе, подготовиться к интерактивной лекции	25
5.	Тема 5. Классификация методов определения	1. Изучение тем лекций, 2. Подготовка к лабораторным занятиям 3. Изучение тем, вынесенных	Подготовить реферат с презентацией; Подготовка к	23

	реологических параметров пищевых масс	на самостоятельное изучение 4. Подготовка к презентации реферата 5. Подготовка к промежуточной аттестации (рубежному контролю) - зачету с оценкой	коллоквиуму	
6.	Тема 6. Приборы для определения реологических параметров пищевых масс	1. Изучение тем лекций, 2. Подготовка к лабораторным занятиям 3. Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение 4. Подготовка к презентации реферата 5. Подготовка к промежуточной аттестации (рубежному контролю) - зачету с оценкой	Подготовить реферат с презентацией для защиты индивидуальных проектов	32

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов составляет около 50% от общей трудоемкости дисциплины. Самостоятельная работа студентов - важный компонент образовательного процесса, формирующий личность студента, его мировоззрение и культуру профессиональной деятельности, способствует развитию способности к самообучению и постоянному повышению своего профессионального уровня.

Цели самостоятельной работы – формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, анализу, обобщению и представлению решения, аргументированному обсуждению предложений, умению подготовки выступлений на семинарах и ведения дискуссии.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических и лабораторных занятиях для эффективной подготовки к зачету с оценкой.

Виды самостоятельной работы

Изучение тем лекций, подготовка к лабораторным занятиям, изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовка к групповым дискуссиям по разделу, подготовка к интерактивной лекции, подготовка к защите индивидуальных проектов, подготовка к промежуточной аттестации – зачету с оценкой.

Организация СРС

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: кафедра, преподаватель, библиотека и др.

Организация самостоятельной работы – самостоятельная работа студентов заключается в изучении тем программы дисциплины по рекомендуемой учебной литературе, в изучении тем лекций, в подготовке к лабораторным занятиям, деловым обучающим играм, к текущему модульному контролю, промежуточной аттестации – рубежному контролю – зачету.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

Не предусмотрены учебным планом.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др. - 5-е изд., испр. и доп. - СПб.: ГИОРД, 2012. - 672 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-98879-143-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/339106>

б) дополнительная литература

1. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растит. происхожд.: Учеб. / О.А.Неверова, А.Ю.Просеков и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 318 с.: 60x90 1/16+(Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-005309-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/363762>

Периодические издания

Индустрия питания

Компоненты в технологии

Кондитерское и хлебопекарное производство

Пищевая промышленность

Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания

Хлебопродукты

В процессе изучения дисциплины «Микробиология» студент при подготовке к практическим, лабораторным занятиям, к лекционным курсам использует программные продукты.

1. MicrosoftWindows 7

2. MicrosoftOfficeStandard 2013

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ». Договор № РТ-023/18 от 30.03.2018г.

2. ЭБС «Znanium.com». Договор №0373100036518000004 от 26.07.2018г.

3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Договор №516-10/18

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория микробиологии, физиологии, санитарии и гигиены питания

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Проектор переносной; Ноутбук; Экран переносной; Лабораторные столы; Шкафы для хранения лабораторной посуды; Стол-мойка с сушилкой; мойка; Лабораторное оборудование и приборы: рН метр, кондуктометр лабораторный АНИОН, микроскопы, гигрометр психрометрический, весы ВЛКТ, весы «Ohaus», прибор для определения влажности «Эвлас», набор ареометров, колбонагреватели, центрифуга, встряхиватель для пробирок и колб, магнитные мешалки, титровальная установка, шкаф вытяжной, рефрактометры, гомогенизатор, люминоскоп, наборы микропрепаратов, термометры, эксикатор, спиртовки, штативы, фильтры, чашки Петри, стекла предметные, стекла часовые, фарфоровые ступки с пестиком, пипетки, бюретки, пробирки, тигли огнеупорные, колбы, цилиндры, комплект гирь.

Лаборатория Контроля качества и экспертизы продовольственных товаров

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Лабораторное оборудование и приборы: титровальная установка, шкаф вытяжной для нагревательных печей, шкаф вытяжной с подводом воды, весы лабораторные ЕК 600G, аквадисцилятор ДЭ-4, водяная баня многоместная ПЭ-4300, эксикаторы, штатив лабораторный, вискозиметр ротационный VISCO, ячейка АРМ для проб малого объема, датчик температуры к ячейке АРМ, набор шпинделей для АРМ, печь муфельная, термостат ТС-80, рН-метр-милливольтметр рН-150, центрифуга для пробирок эппендорф, комплекс "Экотест-ВА-йод", датчик "Модуль ЕМ-04", перемешивающее устройство ЛАБ-ПУ-02, фотометр КФК-3, спектрофотометр Jenway, барометр-анероид, психрометр, центрифуга ОПН-3, система капиллярного электрофореза "Капель-104Т", бидисцилятор стеклянный, устройство для сушки посуды ПЭ-2000, магнитная мешалка; Холодильник; Стол-мойка; Стол антивибрационный; Технологические приставки; Тумбы подкатные; Лабораторные шкафы для посуды и приборов; 1 рабочее место, оснащенное ПЭВМ.

10. Образовательные технологии

В процессе обучения применяются современные формы интерактивного обучения. Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все учащиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность учащихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Причем, происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

Интерактивная деятельность на уроках предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. Интерактив исключает доминирование как одного выступающего, так и одного мнения над другим. В ходе диалогового обучения учащиеся учатся критически мыслить, решать сложные

проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими людьми. Для этого на уроках организуются индивидуальная, парная и групповая работа, применяются исследовательские проекты, идет работа с документами и различными источниками информации, используются творческие работы.

Интерактивное выступление предполагает ведение постоянного диалога с аудиторией:

- задавая вопросы, и получая из аудитории ответы;
- проведение в ходе выступления учебной деловой игры;
- приглашение специалиста для краткого комментария по обсуждаемой проблеме;
- использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписи и др.)

Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», наиболее распространенная и сравнительно простая форма активного вовлечения слушателей в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Эффективность этого метода в условиях группового обучения снижается из-за того, что не всегда удается вовлечь в беседу каждого из слушателей. В то же время групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон. Участие студентов в лекции-беседе можно обеспечить различными приемами: вопросы к аудитории, которые могут быть как элементарные, с целью сосредоточить внимание слушателей, так и проблемные.

11. Оценочные средства (ОС):

Контроль знаний студентов по дисциплине «Реология пищевых масс» включает в себя: текущий контроль, рубежный контроль и промежуточную аттестацию – зачету с оценкой.

11.1. Оценочные средства текущего контроля – стимуляция и корректировка повседневной самостоятельной работы студента над учебным материалом по курсу «Реология пищевых масс». Текущий контроль осуществляется преподавателем в ходе выполнения студентом всех видов учебной деятельности, предусмотренных содержанием модулей дисциплины. Контроль текущих знаний проводится на занятиях в форме устного или письменного опроса. Объектами текущего контроля при изучении дисциплины «Реология пищевых масс» является: посещение лекций; подготовка, качество и сроки выполнения лабораторных работ, выполнение индивидуальных или домашних заданий. Результаты текущего контроля влияют на рейтинг студента.

Вопросы для коллоквиума

1. Понятие о реологии и деформации.
2. Виды связей между частицами.
3. Явление тиксотропии в какао тертом.
4. Силы сцепления при нагнетании макаронного теста в шнековой камере.
5. Слеживание. Причины и следствие.
6. Способы интенсификации течения сыпучего материала.
7. Образование прилипшего слоя сыпучего материала и мероприятия по его предотвращению.
8. Внутренне напряжение сдвига при сушке макаронных изделий.
9. Реологические свойства кондитерского теста.
10. Идеально вязкое тело Ньютона.
11. Явление релаксации в макаронном тесте.

12. Течение шоколада и предел текучести.
13. Охарактеризовать процесс образования геля на примере желеино - фруктовых масс.
14. Описать свойства студней.
15. Привести значение солей - модификаторов при производстве желеино - фруктовых масс.
16. Дать характеристику студнеобразователю агару.
17. Определение реологических параметров сыпучих пищевых масс по времени истечения.
18. Определение аутогезии сыпучих пищевых масс по величине силы отрыва.
19. Описать устройство вискозиметра «Реотест».
20. Охарактеризовать принцип работы прибора «Амилограф».
21. Параметры упруго-вязко-пластических масс, определяемые на приборе «Фаринограф» и его функциональная схема.

Типовые задачи к коллоквиуму

1. Рассчитайте и определите соотношение между адгезией и аутогезией частиц муки, если известен их средний диаметр ($d_{ср.}$), пористость (Π), сила адгезии и аутогезии отдельных частиц ($F_{ад.}$, $F_{аут.}$)
2. Определите параметры течения сыпучего материала и сделайте вывод о характере его течения. Если известна зависимость между усилием сдвига и нормальным давлением при движении внутри муки (1), по отношению к стальной поверхности (2)
3. Определить модуль Юнга (E) и его размерность, деформацию (γ) если система деформируется при напряжении, (σ), равном: 0,87 кПа, время деформации 2, 7, 10, 25 (мин)
4. Определите среднюю силу сцепления между частицами муки в порошке, если его пластическая прочность на сдвиг P_c , пористость Π , структурный параметр k (см. номер задачи в таблице 8). Структурный параметр k определите по таблице 7, диаметр частиц муки равен $d=40$ мкм
5. Различные реологические свойства структурированных систем представлены в виде модели, состоящей из трех элементов и характеризующих зависимость между напряжением деформации (σ) и деформацией (γ). Определить вид соединения элементов (последовательное и параллельное), суммарное напряжение деформации и деформацию при различном сочетании элементов. Изобразить, схематически, соединения элементов с указанием численных значений γ , σ
6. Для теста с различным содержанием влаги ($W, \%$) получены следующие данные изменения напряжения (σ , кПа) от времени (t). Определите время релаксации напряжения (λ), считая, что в данном случае напряжения релаксируют также как в механической модели Максвелла

Вопросы для устного опроса (собеседования)

Раздел 1. Основные понятия реологии и реологические свойства сыпучих пищевых масс

1. Понятие о реологии и деформации
2. Виды связей между частицами.
3. Явление тиксотропии в какао тертом.
4. Силы сцепления при нагнетании макаронного теста в шнековой камере.
5. Слеживание. Причины и следствие.
6. Способы интенсификации течения сыпучего материала.
7. Образование прилипшего слоя сыпучего материала и мероприятия по его предотвращению.
8. Внутренне напряжение сдвига при сушке макаронных изделий.

Раздел 2. Основы реологии структурированных пищевых масс

1. Реологические свойства кондитерского теста.
2. Идеально вязкое тело Ньютона.
3. Явление релаксации в макаронном тесте.
4. Течение шоколада и предел текучести.
5. Охарактеризовать процесс образования геля на примере желеино - фруктовых масс.
6. Описать свойства студней.
7. Привести значение солей - модификаторов при производстве желеино - фруктовых масс.
8. Дать характеристику студнеобразователю агару.
9. Определение реологических параметров сыпучих пищевых масс по времени истечения.

Раздел 3. Реометрия

1. Определение аутогезии сыпучих пищевых масс по величине силы отрыва.
2. Описать устройство вискозиметра «Реотест».
3. Охарактеризовать принцип работы прибора «Амилограф».
4. Параметры упруго-вязко-пластических масс, определяемые на приборе «Фаринограф» и его функциональная схема

Темы рефератов

1. Образование структуры пищевых масс хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств. Коагуляционные и конденсационно-кристаллические контакты.
2. Мероприятия, направленные на предотвращение отрицательных последствий адгезии пищевых масс.
3. Слеживание и потеря способности сыпучих пищевых масс течь. Причины и следствие слеживания. Мероприятия по предупреждению и устранению слеживания.
4. Роль компонентов пшеничной и ржаной муки в образовании хлебопекарного теста. Отличия реологических свойств теста из данных видов муки.
5. Формирование реологических свойств хлебопекарного теста при замесе. Влияние компонентов рецептуры на реологические свойства теста.
6. Влияние улучшителей на реологические свойства хлебопекарного теста и готовых изделий.
7. Влияние параметров технологического процесса и обработки (вытягивание на тянущей машине, проминка, охлаждение) на изменение реологических свойств карамельной массы.
8. Характеристика реологических свойств различных видов конфетных масс (помадных, фруктовых, пралиновых), их влияние на способ формования.
9. Характеристика и условия формирования реологических свойств различных видов кондитерского теста. Влияние рецептурных компонентов на реологические свойства кондитерского теста.
10. Характеристика студнеобразователей, используемых в производстве различных видов мармелада и конфет со структурой студня. Их влияние на процесс студнеобразования.
11. Реологические свойства какао тертого и какао-масла, их влияние на реологические свойства шоколадных изделий.
12. Основные реологические свойства шоколадных масс. Изменение консистенции шоколадной массы в ходе технологического процесса (вальцевание, разводка, конширование, темперирование).
13. Влияние качества муки и параметров замеса на реологические свойства макаронного теста. Механизм образования макаронного теста.
14. Характеристика реологических свойств уплотненного макаронного теста. Реологические свойства полуфабриката макаронных изделий и их изменение в процессе

сушки.

15. Исследование реологических свойств пищевых масс с помощью вискозиметра «Реотест».

16. Параметры упруго-вязко-пластических масс, определяемые на приборе «Фаринограф» и его функциональная схема.

17. Назначение прибора «Структурометр» и принцип его работы

18. Определение качества муки по реологическим характеристикам теста на приборе «Миксолаб».

11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Реология пищевых масс» проводятся в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования в форме зачету с оценкой, которые подводят итоги знаний студента, полученных за весь период изучения дисциплины.

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых.

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий Контроль (контрольная работа, тест, устный опрос)	Рубежный контроль	Сумма баллов
Зачет с оценкой	30-70	20-30	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене (зачете с оценкой).

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

контрольная работа – до 20 рейтинговых баллов;

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

одно задание в тесте – до 1 рейтингового балла.

одно задание в итоговом тесте – до 2 рейтинговых баллов.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов)

не менее: по дисциплине, завершающейся экзаменом (зачетом с оценкой) - 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине, проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом (зачетом с оценкой).

Ответ студента может быть максимально оценен на экзамене (зачете с оценкой) в 30 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен или зачет в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее: если по результатам изучения дисциплины сдается экзамен (зачет с оценкой).

- 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;
- 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;
- 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично»;

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена или зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене или зачете с оценкой менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно - экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
(ПК-8)	Готовностью обеспечивать качество продуктов питания	Знает методики отбора средних проб растительной продукции, методы оценки качества	1) Ознакомительный этап: изучение теоретического

	<p>из растительного сырья в соответствии требованиями нормативной документации и потребностями рынка</p>	<p>сырья для производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий в соответствии с требованиями нормативной документации</p> <p>Умеет правильно оценивать качество сырья для производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка</p> <p>Владеет методами технокимического контроля качества сырья для производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий</p>	<p>материала.</p> <p>2) Экспериментальный этап: проведение серии опытов с процессом создания экспериментальных явлений, процесс наблюдения, а также управление практическим опытом и выявление уровня реакций испытуемых.</p> <p>3) Аналитический этап: овладение практическими навыками.</p> <p>4) Завершающий этап: подготовка к промежуточной аттестации.</p> <p>Раздел 1-3.</p>
--	--	---	---

Признаки проявления компетенции в соответствии с уровнем формирования в процессе освоения дисциплины определяются в соответствии с таблицей:

Индекс и Наименование компетенции (в соответствии с ФГОС ВО (ВПО))	Признаки проявления компетенции/ дескриптора (ов) в соответствии с уровнем формирования в процессе освоения дисциплины
<p>Способностью (ПК-8) Готовностью обеспечивать качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка</p>	<p align="center">«Недостаточный уровень» Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>
	<p align="center">«Пороговый уровень» Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>
	<p align="center">«Продвинутый уровень» Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых задач. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>

	<p>«Высокий уровень»</p> <p>Компетенции сформированы. Знания твердые аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.</p>
--	--

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	УО	Раздел 1-3	ПК-8
2.	Коллоквиум	Раздел 2,3	ПК-8
3.	Зачет	Раздел 1-3	ПК-8

Вопросы и задания к зачету с оценкой

1. Понятие о реологии и деформации. Виды деформации.
2. Классификация пищевых масс по их реологическим свойствам и особенности сыпучих пищевых масс.
3. Связнодисперсные и свободнодисперсные пищевые массы.
4. Виды и прочность контактов между частицами пищевых масс и понятие тиксотропии.
5. Понятия адгезии и аутогезии отдельных частиц и слоя частиц пищевых масс.
6. Законы трения Амонтона и Дерягина.
7. Классификация сыпучих пищевых масс по их структурным свойствам. Понятие «сцепление».
8. Течение сыпучих пищевых масс, пути интенсификации процесса течения.
9. Абсолютные методы определения реологических параметров сыпучих пищевых масс.
10. Относительные методы определения реологических параметров сыпучих и упруго-вязко-пластичных пищевых масс.
11. Слеживание сыпучих пищевых масс. Характеристика способов борьбы со слеживанием.
12. Понятие вязкости пищевых масс. Графическое определение коэффициента вязкости. Закон Ньютона.
13. Элементарные модели идеализированных материалов, отвечающих основным реологическим характеристикам (упругость, пластичность, вязкость).
14. Последовательное и параллельное соединение элементов при моделировании реологических свойств структурированных систем.
15. Полная реологическая кривая зависимости коэффициента вязкости от внешнего воздействия. Какие реологические параметры можно определить по кривой течения?
16. Модель упруго-вязкого тела при последовательном соединении элементов.
17. Модель вязко - упругого тела при параллельном соединении элементов.
18. Охарактеризовать модель упруго-вязко-пластического тела Кельвина.

19. Классификация пищевых масс по реологическим свойствам в зависимости от соотношения вязкости и модуля Юнга.
20. Понятие «гель». Основные признаки гелеобразного состояния тела. Отличие гелей от студней.
21. Классификация гелей по типу связей и структурным признакам. Привести примеры пищевых гелей разных типов.
22. Охарактеризовать абсолютные методы определения реологических параметров упруго-вязко-пластических пищевых масс.
23. Укажите принципы измерения реологических параметров пищевых масс с помощью вискозиметра «Реотест».
24. Укажите принципы измерения сдвиговых характеристик пищевых масс с помощью пенетрометров и пластометров.
25. Охарактеризуйте термин консистенция.
26. Отличия реологических свойств теста из пшеничной и ржаной муки.
27. Изменение реологических свойств полуфабрикатов хлебопекарного производства в ходе технологического процесса.
28. Влияние обработки карамельной массы (вытягивание на тянущей машине, проминка, охлаждение) на ее реологические свойства.
29. Привести характеристику реологических свойств различных видов кондитерского теста.
30. Реологические свойства какао тертого.
31. Основные реологические свойства шоколадных масс.
32. Характеристика реологических свойств уплотненного макаронного теста.

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			