



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСП

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)

«РЕОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ МАСС»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

**19.04.04 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКЦИИ И ОРГАНИЗАЦИЯ
ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем
кафедра инжиниринга технологического оборудования

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и навыки), соотнесенные с компетенциями / индикаторами достижения компетенций
ПКС-5: Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на технологический процесс, его оптимизацию, безопасность и качество готовой продукции	ПКС-5.2: Осуществление анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции по характеристикам, влияющим на технологический процесс и качество продукции	Реология пищевых масс	<p><u>Знать:</u> основы теоретической и экспериментальной реологии пищевых масс с целью контроля технологических процессов и инструментальной оценки консистенции сырья и продуктов животного происхождения.</p> <p><u>Уметь:</u> выполнять технологические расчеты по реологическим показателям и решать практические задачи.</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками самостоятельной организации и проведения эксперимента по изучению реологических характеристик пищевых продуктов; - методами экспериментальной реологии (реометрии) для определения основных реологических показателей в производственных лабораториях и научных исследованиях.</p>

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;

- задания и контрольные вопросы по лабораторным и практическим работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, соответственно относятся:

- контрольные вопросы по дисциплине.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовое задание используется для оценки освоения тем дисциплины (Приложение № 1). Тестирование обучающихся проводится на практических занятиях после рассмотрения на лекциях соответствующих тем.

Тестирование необходимо для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (их элементов, частей) в процессе освоения дисциплины.

Задания по указанным темам предусматривают выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа.

Сдача теста считается успешной, если даны правильные ответы на 75% вопросов каждого теста.

3.2 В приложении № 2 приведены типовые задания и контрольные вопросы по лабораторным работам, а в приложении №3 по практическим работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

Целью лабораторных и практических занятий является формирование умений и навыков по анализу реологических свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции по характеристикам, влияющим на технологический процесс и качество продукции.

Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной и практической работе производится при представлении студентом отчета, ответов студента на вопросы по тематике работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знание теоретического материала соответствующей тематики получает оценку «зачтено».

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Оценка «зачтено» выставляется студентам:

- получившим положительную оценку по результатам тестирования;

- получившим положительную оценку по результатам выполнения лабораторных и практических работ.

В отдельных случаях промежуточная аттестация проходит по контрольным вопросам по дисциплине (приложение № 4).

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Реология пищевых масс» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования (протокол № 3 от 21.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



Ю.А. Фатыхов

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры технологии продуктов питания (протокол № 10 от 13.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



И.М. Титова

Приложение 1

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тестовое задание № 1 (закрытая форма)

1. Реологические свойства продукта характеризуют:
 - а) поведение продукта в условиях напряжённого состояния
 - б) поведение продукта на границе раздела сред
 - в) сопротивляемость продукта действию внешних нагрузок

2. Если скалярное поле означает соответствие каждой точке пространства какого-то значения скалярной величины, то градиент скалярного поля является:
 - а) величиной, не имеющей направления в пространстве
 - б) функцией времени
 - в) вектором, направленным перпендикулярно к поверхности постоянного уровня

3. Дивергенция векторного поля:
 - а) характеризует циркуляцию векторного поля вдоль замкнутой кривой
 - б) означает, что векторное поле свободно от источников
 - в) является мерой источников поля

4. Равенство нулю ротора в произвольном поле скоростей означает, что в рассматриваемой точке:
 - а) имеется локальное вращательное движение
 - б) отсутствует циркуляция поля
 - в) отсутствует потенциал поля

5. Деформация тела означает:
 - а) перемещение тела в пространстве под действием внешних сил
 - б) изменение расстояний между различными точками тела по всему его объёму
 - в) возникновение силы сопротивления под действием нагрузки

6. Деформация движущегося тела проявляется при:
 - а) наличии градиента скорости
 - б) условии постоянства скорости всех частиц тела
 - в) изменении скорости тела

7. Напряжения, возникающие в материале при действии внешней нагрузки:
 - а) одинаковы во всех точках тела
 - б) имеют различные значения по сечению тела
 - в) максимальны в сечениях перпендикулярных направлению действующей нагрузки
 - г) максимальны в сечениях, лежащих в плоскости действия внешней нагрузки

8. Тензор — это:
- а) математический или физический объект, требующий для его описания идентификации двух векторов
 - б) объект, требующий для его описания идентификации скалярной и векторной величин
 - в) параметр, характеризующий изменение формы тела при действии внешних нагрузок
9. Нелинейные вязкие свойства пищевых продуктов означают:
- а) что продукт относится к неньютоновой жидкости
 - б) что продукт относится к ньютоновой жидкости
 - в) отсутствие пропорциональности между напряжением и деформацией
10. Суспензии являются микрогетерогенными системами и содержат:
- а) жидкую дисперсную фазу и жидкую дисперсионную среду
 - б) твердую дисперсную фазу и жидкую дисперсионную среду
 - в) газообразную дисперсную фазу и жидкую дисперсионную среду
11. Овощи и фрукты относятся к:
- а) твёрдым гетерогенным системам
 - б) капиллярно-пористым системам
 - в) твердым гомогенным системам
12. Мучная и сахарная пыль состоят из:
- а) твердой дисперсной фазы и газообразной дисперсионной среды
 - б) газообразной дисперсной фазы и твердой дисперсионной среды
 - в) твердой дисперсной фазы и твердой дисперсионной среды
13. Пастила и зефир относятся к системам, у которых:
- а) газообразная дисперсная фаза и твердая дисперсионная среда
 - б) газообразная дисперсная фаза и жидкая дисперсионная среда
 - в) твердая дисперсная фаза и газообразная дисперсионная среда
14. Первой критической точкой на кривой зависимости нормального напряжения от деформации растяжения является предел:
- а) упругости
 - б) пропорциональности
 - в) прочности
 - г) текучести
15. Твёрдые продукты переходят в пластическое состояние при превышении предела:
- а) упругости
 - б) текучести
 - в) пропорциональности

Тестовое задание № 2 (закрытая форма)

1. Линейные вязкие свойства пищевых продуктов означают что:
 - а) продукт относится к неньютоновой жидкости
 - б) продукт относится к ньютоновой жидкости
 - в) вязкость продукта линейно зависит от скорости деформации

2. Вязкость жидкости уменьшается с увеличением:
 - а) температуры и увеличением давления
 - б) давления и уменьшением температуры
 - в) давления и с увеличением температуры
 - г) температуры и уменьшением давления

3. Для неньютоновых продуктов характерно:
 - а) высокая вязкость в начальный период деформации при небольших напряжениях сдвига
 - б) падение вязкости в начальный момент течения
 - в) повышение вязкости при достижении предела текучести

4. Пластичность, как реологическое поведение тела, возникает, когда в дисперсной системе у твердой дисперсионной среды напряжения:
 - а) превышают предел прочности
 - б) превышают предел текучести
 - в) превышают предел упругости

5. К идеальным пластичным материалам относят продукты, у которых зависимость напряжения сдвига от скорости деформации:
 - а) линейна и отсекает на оси ординат отрезок равный пределу текучести
 - б) линейна и выходит из начала координат
 - в) не линейна и обращена выпуклостью к оси ординат

6. Пищевые продукты, обладающие упругопластичными или вязкоупругими свойствами, являются:
 - а) твёрдыми телами Гука с линейной связью между напряжением и деформацией
 - б) пластическими телами Сен-Венана
 - в) неньютоновыми продуктами
 - г) комбинацией простых реологических моделей

7. Упругие свойства тел могут быть представлены:
 - а) упругой пружиной растяжения или сжатия
 - б) быстровращающимся диском с осевым моментом инерции
 - в) плоской пружиной с консольной заделкой
 - г) шарнирно закреплённой балкой переменного сечения

8. Течение ньютоновой жидкости в механической модели моделируется:
- а) жёсткостью пружины сжатия, являющейся аналогом модуля сдвига
 - б) величиной перемещения пружины, являющейся аналогом деформации
 - в) величиной приложенной к пружине силы, являющейся аналогом напряжения сдвига
 - г) скоростью перемещения поршня, являющейся аналогом скорости деформации
9. В модели Сен-Венана:
- а) сила растяжения моделирует силу трения и является аналогом напряжения сдвига
 - б) жёсткость пружины является аналогом модуля сдвига
 - в) скорость перемещения поршня является аналогом скорости деформации
10. Параллельное соединение упругого и вязкого элементов представляет собой модель:
- а) Фойгта
 - б) Максвелла
 - в) Сен-Венана
11. Модель Максвелла моделирует поведение одного из следующих тел:
- а) вязкоупругую неньютонову жидкость
 - б) упругопластичное тело
 - в) вязкоупругое тело
12. Модель Сен-Венана:
- а) ведёт себя при напряжениях меньших предела текучести как линейное упругое тело
 - б) при напряжениях меньших предела текучести демонстрирует пластическое течение
 - в) при напряжениях больших предела текучести ведёт себя как вязкоупругое тело
13. При измерении вязкости ньютоновой жидкости с помощью капиллярного вискозиметра считают что:
- а) напряжения сдвига изменяются в степенной зависимости от скорости деформации
 - б) режим течения в вискозиметре должен быть турбулентным
 - в) скорость потока у стенки капиллярного вискозиметра должна быть равной S скорости на оси капилляра
 - г) течение жидкости в капилляре должно быть стационарно с постоянным профилем скоростей и напряжение сдвига должно быть пропорциональным скорости деформации
14. Вискозиметры с падающим шариком измеряют вязкость:
- а) прозрачных ньютоновых жидкостей
 - б) любых жидких продуктов
 - в) реопектиновых продуктов
 - г) тиксотропных продуктов
15. Коэффициент трения между контактирующими телами:

- а) увеличивается с увеличением твёрдости поверхностного слоя контактирующих тел
- б) уменьшается с увеличением модуля упругости менее твёрдого тела
- в) увеличивается с увеличением модуля упругости контактирующих тел

Тестовое задание № 3 (закрытая форма)

1. Коэффициент трения при пластическом контакте тел:

- а) возрастает с увеличением давления
- б) снижается с увеличением давления и проходит через минимум
- в) не изменяется при увеличении давления

2. С помощью пенетрометра:

- а) измеряют вязкость пластичных тел
- б) определяют скорость деформации неньютоновых продуктов
- в) определяют величину напряжения в продукте
- г) измеряют величину напряжения в продукте

3. Муку повышенного качества получают из:

- а) эндосперма зерна
- б) эндосперма и плодовых оболочек
- в) плодовых оболочек и алейронового слоя
- г) эндосперма, алейронового слоя, плодовых оболочек и зародыша зерна

4. Зерновые культуры в подавляющем соотношении состоят из:

- а) крахмала
- б) белка
- в) белка и клетчатки
- г) белка и жиров

5. Зерно пшеницы содержит белок (в % к сухой массе):

- а) 5,6...8,9
- б) 10,0...25,0
- в) 1,4-3,8
- г) 6,3...8,9

6. Конечным продуктом помола зерновых культур является продукт, состоящий из:

- а) чистого эндосперма, эндосперма с оболочками, чистых оболочек
- б) смеси эндосперма с оболочками
- в) смеси цветковых пленок и алейронового слоя

7. Геометрические характеристики зерна влияют на:

- а) процессы тепломассопередачи
- б) эффективность смешивания и выход готовой продукции
- в) реологические свойства готовой продукции

8. Технологические свойства зерна определяются по:

- а) прочности и твердости зерна
- б) выходу и качеству готовой продукции
- в) плотности и влажности зерновой массы

9. Шелушение зерна путем встречного движения поверхностей применяется для культур:

- а) крупяных с не сросшимися оболочками
- б) хрупких крупяных
- в) с прочными оболочками

10. Неравномерность распределения компонентов в смеси уменьшается при:

- а) увеличении массы (объема) пробы и с уменьшением средней массы компонента;
- б) уменьшении массы (объема) пробы и с увеличением средней массы компонента;
- в) уменьшении массы (объема) пробы и с уменьшением средней массы компонента.

11. Сегрегация частиц с течением времени в перемешанной сухой смеси является следствием:

- а) скважности массы и точечных контактов частиц, различных их размеров и массы, ведущих к скольжению частиц относительно друг друга
- б) различия в форме частиц
- в) одинакового размера и разной массы частиц
- г) одинаковой массы при разных размерах частиц

12. Крутящий момент рабочего органа тестомесильной машины:

- а) изменяется нелинейно на протяжении всего периода замеса теста
- б) растет линейно на стадии гидратации муки
- в) практически остается постоянным и не зависит от структуры теста

13. Структурно-механические свойства теста, характеризующие его пластичные и прочностные качества, изменяются с увеличением размеров частиц муки следующим образом:

- а) пластичность и прочность теста увеличиваются
- б) пластичность увеличивается, а прочность снижается
- в) пластичность снижается, а прочность увеличивается
- г) пластичность и прочность остаются без изменения

14. Если гранулометрический состав муки выровнен то:

- а) такая мука имеет меньшую влагопоглощающую способность и более высокое качество клейковины
- б) такая мука имеет большую влагопоглощающую способность и более низкое качество клейковины

в) такая мука имеет большую влагопоглощающую способность и более высокое качество клейковины

15. Вязкость сгущенного молока:

а) возрастает со временем и снижается при механическом воздействии с последующим восстановлением

б) не зависит от времени и механического воздействия

в) снижается со временем из-за расслоения структуры

Приложение 2

к п. 3.2

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Лабораторная работа № 1. Технология имитационного шпика.

Цель: получение практических умений и навыков в области технологии имитационного шпика и исследования его реологических свойств.

Задание:

1. Приготовление имитационного шпика по следующим рецептурам.
2. Определение прочности имитационного шпика.
3. Заполнить таблицу.
4. На основании полученных данных построить график и сделать вывод о зависимости прочности имитационного шпика от концентрации многофункциональной смеси Митпро.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение шпику и имитационному шпику. В чем отличие?
2. Опишите способы получения имитационного шпика.
3. В чем преимущества и недостатки использования многофункциональных смесей Митпро для получения имитационного шпика?
4. Какой принцип действия многофункциональной смеси Митпро?

Лабораторная работа № 2. Влияние концентрации казеина, желатина на возможность получения структурированных продуктов в виде гранул.

Цель: получение практических умений и навыков получения имитационных гранул, изучение влияния концентрации белка и желатина на их структуру.

Задание:

1. Приготовить белковые растворы, с разной концентрацией белка и желатина по рецептурам.
2. Технология приготовления белкового раствора: В 0,1 N раствор натриевой щелочи при постоянном перемешивании вводят казеин (при необходимости предварительно измельченный) в соответствии с рецептурой. Смесь нагревают до 60°C и выдерживают при этой температуре до полного растворения казеина. В полученный раствор белка вносят предварительно измельченный желатин, который выполняет роль структурообразователя

при формировании гранул икры. Массу перемешивают до получения однородного вязкого раствора, фильтруют и нагревают до температуры 70–75°C. Полученный раствор продавливается в виде капель в фиксирующую ванну, состоящую из охлажденного до температуры 1–6°C растительного масла. Капля раствора, попадая в холодное масло, фиксируется в виде сферы (диаметр 2–4 мм) вследствие образования термотропного желатинового геля.

3. Полученные гранулы достаются из масла и анализируют их структуру. Проводят органолептическую оценку и результат заносят в таблицу. Особое внимание уделить показателю консистенции.

4. Определение прочности гранул на приборе.

5. Делается вывод о влиянии концентрации белка и желатина на структуру гранул.

Контрольные вопросы:

1. Опишите производство структурированных рыбных продуктов: аналогов икры осетровых.

2. Опишите сырье и материалы, используемые для производства аналогов икры осетровых видов рыб.

3. Составьте технологическую схему производства аналогов икры осетровых видов рыб, опишите основные параметры.

4. Опишите производство структурированных рыбных продуктов: аналогов икры лососевых видов рыб.

5. Опишите сырье и материалы, используемые для производства аналогов икры лососевых видов рыб.

6. Составьте технологическую схему производства аналогов икры лососевых видов рыб, опишите основные параметры.

Лабораторная работа № 3. Факторы, влияющие на переход коллагена в глютин.

Цель: получения практических умений и навыков в изучении влияния различных факторов (рН среды, продолжительность варки, температура, вид сырья) на переход коллагена в глютин.

Задание:

1. Измельчить исследуемое сырье.

2. Взвесить исследуемое сырье (масса 100 ± 1 г), поместить (в соответствии с вариантом задания) сырье в емкость для варки массой и залить водой (соотношение 1:2). Вода должна закрывать его полностью.

3. Приготовленные варианты варить в течение 2 часов на электроплитке (время отсчитывается с момента закипания). Чтобы выкипание бульона было минимальным емкости накрываются часовым стеклом или фольгой.

4. По окончании варки бульон охладить, отфильтровать через марлю в мерные цилиндры, замерить объем. Определить в каждом бульоне содержание сухих веществ рефрактометрическим методом.

5. Рассчитать количество глютина (X, %) в бульонах.

6. Полученные данные занести в табличную форму.

7. Полученный фильтрат перелить в емкости и оставить для желирования. Проверить через 1 – 2 суток произошло ли студнеобразование растворов.

8. Сделать вывод о влиянии различных факторов на образование глютина из коллагена; о влиянии количество глютина на студнеобразование раствора; о влиянии pH на вязкость раствора.

Контрольные вопросы:

1. Желатин, определение, методы, природа получения. Схема пре-вращения коллагена в желатин при денатурации.

2. Схема уровней структурной организации и фазоструктурных пре-вращений в желатиновых системах.

3. Технологические функции желатина. Физико-химические свойства. Товарные формы.

4. Применение пищевого желатина. Перечислите основные нормируемые показатели качества и безопасности пищевого желатина, нормативные документы их регламентирующие.

Лабораторная работа № 4. Влияние массовой доли крахмала на формирование структуры ветчинных продуктов.

Цель: получение практических умений и навыков в области влияния крахмала на формирование структуры ветчинных продуктов.

Задание:

1. Измельчить мышечную ткань на мясорубке с диаметром решетки $d = 3-5$ мм. Поместить фарш массой 500 г (± 5 г) в емкость для перемешивания (масса фарша для одной группы).

2. Приготовить 0,25 кг посолочного рассола (масса рассола для одной группы) в соответствии с рецептурой.

3. Добавить в фарш приготовленный рассол (температура не выше 3°C) из расчета 40% рассола от массы фарша.

4. Добавить в полученный фарш крахмал.

5. Тщательно перемешать фарш с рассолом и выдержать его в течение 15 мин при температуре 1 - 2°C для равномерного распределения рассола по всему объему фарша, набухания крахмала, белков мышечной ткани. Выдерживание фарша позволяет избежать такого дефекта как наличия серых структур на разрезе и способствует образованию внутримолекулярных связей в фарше, которые в дальнейшем влияют на образование плотной и упругой структуры на разрезе изделия.

6. Полученный фарш разделить на две равные части и тщательно упаковывать в пленку (формы, сетку, оболочку). При набивке (укладке) фарша необходимо наиболее плотно сформовать полученное изделие, чтобы внутри него не было пустых «воздушных» участков (в промышленных условиях для избегания данного дефекта в готовом изделии полуфабрикат подвергается осадке в течение 1 – 1,5 ч). Взвесить массу изделий. Полученные данные занести в табличную форму.

7. Подвергнуть полученное сформованное изделие термической обработке по нижеприведенным режимам:

№	Наименование	Температура, °C	Продолжительность, мин
1 этап	осадка	30-35	20
2 этап	подсушка	50-60	20-30
3 этап	запекание	75 - 80	1–1,5 (до достижения температуры в центре батона 75°C)

8. Один образец в каждой группе является контрольным для измерения температуры в процессе термообработки. После завершения запекания в этом образце также описывается консистенция изделия до охлаждения. Второй образец по окончании термической обработки охлаждается до температуры 2°C. Полученное изделие взвесить, данные занести в табличную форму, указанную в п.6. Сделать вывод об изменении массы образца в процессе термообработки.

9. Определить предельное напряжение сдвига (ПНС) фарша до и после термической обработки с помощью пенетрометра.

10. Сравнить консистенцию образцов, приготовленных разными группами. Полученные данные занести табличную форму.

11. Сделать выводы о влиянии крахмала (и его количества) на формирование консистенции готового изделия.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятию крахмал. Зарисуйте строение крахмального зерна.
2. Виды крахмала. Характеристика нативного крахмала в зависимости от его вида.
3. Модифицированный крахмал. Основные воздействия, позволяющие модифицировать крахмал. Характеристика.
4. Основные свойства крахмала (растворимость, набухание, клейстеризация).
5. Перечислите показатели качества и безопасности крахмала (картофельного кукурузного модифицированного), документы их регламентирующие.

Лабораторная работа № 5. Производство формованных полуфабрикатов из фарша кальмаров.

Цель: получение практических умений и навыков в области технологии производства формованных полуфабрикатов из водных биологических ресурсов.

Задание: изучить реологические свойства формованных полуфабрикатов из фарша кальмара. Определить следующие показатели: формоустойчивость, предельное напряжение сдвига. Дать органолептическую оценку.

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте химический состав и технологические свойства мяса кальмара.
2. Опишите механизм структурообразования полуфабриката из фарша кальмара.
3. Влияние соотношения вареного и сырого фарша на структурообразование полуфабриката.
4. Опишите технологию производства формованных полуфабрикатов из фарша кальмаров.

Лабораторная работа № 6. Технология реструктурированных продуктов на основе рыбного сырья с применением трансклютоминазы.

Цель: получение практических умений и навыков в области подбора различных режимов технологической обработки сырья из гидробионтов.

Задание: изучить возможность использования ферментных препаратов на основе трансклютоминазы для производства реструктурированных продуктов из некондиционного по размеру сырья животного происхождения (таких как обрезки, образующиеся при филетировании рыб, а также нестандартное по размеру филе).

Контрольные вопросы:

1. Реструктурированные продукты. Определение, назначение, преимущества производства.
2. Технология реструктурированных продуктов из сырья животного происхождения и ВБР.
3. Трансглутаминаза. Механизм действия, преимущества использования в технологии реструктурированных пищевых продуктов.
4. Опишите изменение реологических характеристик фарша кальмара от температуры и концентрации вареного и сырого фарша.

Лабораторная работа № 7. Производство формованных рыбных пресервов.

Цель: получение практических умений и навыков в области технологии производства формованных рыбных пресервов.

Задание: изучить реологические свойства формованных пресервов. Определить следующие показатели: влагоудерживающую способность, предельное напряжение сдвига. Дать органолептическую оценку.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение пищевым продуктам сложного состава из гидробионтов.
2. Какие преимущества дает производство комбинированных продуктов сложного состава?
3. Дайте определение понятию «формованные комбинированные пресервы».
4. Опишите технологию производства формованных комбинированных пресервов.
5. В чем преимущества формованной рыбной продукции?

Лабораторная работа № 8. Измерение ряда реологических показателей на современных приборах.

Цель: получение практических умений и навыков по работе на современных реологических приборах.

Задание:

1. Измельчить мышечную ткань на мясорубке с диаметром решетки $d = 3-5$ мм. Поместить фарш в емкость для перемешивания.
2. Добавить в полученный фарш муку.
3. Тщательно перемешать фарш с мукой и выдержать его в течение 15 мин при температуре 20°C для равномерного распределения по всему объему фарша.

4. Полученный фарш поместить в подготовленную тару, выровнять и сгладить поверхность, при необходимости убрать излишки.

5. Получить данные о прочностных характеристиках фарша на текстурометре Brookfield СТ-3.

6. Получить данные о показателях вязкости фарша на вискозиметре DV-III+ Pro.

На основании этих данных постройте график зависимости вязкости от скорости вращения шпинделя. Сделайте вывод о вязкости образцов фаршей.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите важнейшие реологические характеристики пищевых продуктов.
2. Дайте определение понятиям «адгезия» и «когезия».
3. Какие существуют виды вискозиметров?
4. В какой области применяют пенетрометры?
5. Опишите принцип действия текстурометра Brookfield СТ-3.
6. Опишите принцип действия вискозиметра DV-III+ Pro.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Практическое занятие № 1. Сдвиговые характеристики мясных, молочных и рыбных продуктов.

Цель: приобретение умений и навыков инструментальной оценки в области оценки консистенции сырья и продуктов, определение сдвиговых характеристик мясных, молочных и рыбных продуктов.

Задание:

1. Найдите ПНС пищевой массы при перемещении ее по трубе диаметром 0,1 м со скоростью в центре 1 и у стенки 0,5 м/с, если величина пластической вязкости равна 10 Па*с.

2. Определите ПНС мяса рыбы, если предельная допустимая высота слоя для нее составляет 0,8 м.

3. Значение ПНС тканей рыбы составляет 3 кПа. Найдите величину объемной плотности энергии внутренних связей (Дж/м³) и назовите основные виды внутренних связей, препятствующих сдвигу

Темы докладов (сообщений):

1. Прочностные свойства и вязкость колбасных мясных фаршей.
2. Вязкость жидких и пастообразных молочных продуктов.
3. Влияние скорости сдвига на вязкость рыбного теста.
4. Применение уравнения М. П. Воларовича для расчета ПНС.
5. Расчет пластической вязкости по Шведову-Бингаму.
6. Приближенное определение статического и динамического значений ПНС по кривым течения.

Вопросы для самоконтроля:

1. Сдвиговые свойства жидкообразных и ньютоновских пищевых дисперсных систем.
2. Сдвиговые характеристики твердообразных пищевых систем.
3. Сдвиговые характеристики мясных продуктов.
4. Сдвиговые свойства молока и молочных продуктов.
5. Сдвиговые характеристики рыбы и рыбных продуктов.
6. Кривые течения вязких пищевых масс.
7. Кривые течения твердообразных пищевых материалов.

8. Кривые течения по реологической модели Шведова.
9. Корректирование экспериментальных кривых течения по модели Шведова.
10. Расчет значения ПНС для ротационного вискозиметра графоаналитическим методом.

Практическое занятие № 2. Расчеты реологических характеристик, построение реограмм.

Цель: приобретение умений и навыков составления реограмм и проведения расчетов реологических характеристик.

Задание:

1. Постройте реограмму пищевого материала, с учетом варианта задания.
2. Вычислите степень разрушения структуры псевдопластика, если эффективная вязкость составляет $1,2 \text{ Па}\cdot\text{с}$, а углы наклона кривой течения к оси напряжения на начальном участке и в конце равны, соответственно 30° и 60° .
3. Вычислите эффективную вязкость псевдопластика, если степень разрушения структуры равна $0,5$, наибольшая вязкость $5 \text{ Па}\cdot\text{с}$, а наименьшая $1 \text{ Па}\cdot\text{с}$.
4. Рассчитайте степень изменения структуры дилатантного пищевого материала α по формуле Ребиндера при эффективной вязкости $2,0 \text{ Па}$ с углами наклона кривой течения в начале 60° и в конце 30° .
5. Определить для модели Максвелла остаточное напряжение в вязкоупругой жидкости через 100 с , если приложенное напряжение 1 кПа , а время релаксации напряжения равно 200 с .

Темы докладов (сообщений):

1. Расчеты реологических показателей линейной вязко-пластичной пищевой массы при перемещении по трубе.
2. Определение объемного расхода сосисочного фарша при шприцевании в оболочку.
3. Расчет объемного расхода рыбного теста при формовании в канале матрицы прессы.
4. Компрессионные характеристики фарша при термообработке.
5. Реологические характеристики варено-мороженого рыбного фарша.
6. Реологические свойства пастообразных консервов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Определение объемного расхода пищевых материалов при перемещении по каналам и трубам (уравнение Букингема-Рейнера).
2. Течение пищевых масс, подчиняющихся степенному закону с ПНС.
3. Течение псевдопластиков, не имеющих ПНС.

4. Определение давления формования вязко-пластичных пищевых масс.
5. Определение длины выдавленного жгута пищевой массы из отверстия матрицы пресса.
6. Реологические свойства вареных колбас.
7. Реологические характеристики мясных консервов.
8. Реологические свойства молочных консервов.
9. Реологические характеристики рыбных консервов.
10. Влияние температуры на сдвиговые свойства пищевых материалов.

Практическое занятие № 3. Методы и средства реометрии пищевых материалов.

Цель: приобретение умений и навыков в области инструментальной оценки консистенции пищевого сырья и продуктов, методов и средств реометрии, взаимосвязи между реологическими характеристиками пищевого сырья и качеством.

Задание:

1. Найдите толщину слоя налипшего фарша на поверхности мешалки, если величина его липкости равна 1 кПа.
2. Липкость фарша 2 кПа, когезионная прочность 3 кПа. Определите толщину слоя фарша, налипшего на поверхность мешалки после отрыва от поверхности перемешиваемого продукта.
3. Определить модуль упругопластической деформации тела рыбы, если при действии напряжения 200 кПа образовалась абсолютная упругопластическая деформация 0,01 м., а толщина рыбы около 0,05 м.
4. Определить время упругого последействия в мясе скумбрии, если величина вязкости составляет $6 \cdot 10^7$ Па*с, а модуль упругости равен 300 кПа.

Темы докладов (сообщений):

1. Непрерывнодействующие реометры в поточном производстве.
2. Автоматизированные приборы для контроля реологических параметров.
3. Адгезиометры, прочномеры и компрессионные приборы

Вопросы для самоконтроля:

1. Классификация реометров для пищевой промышленности.
2. Устройство и принцип действия ротационного вискозиметра РВ-8.
3. Схема и принцип работы вискозиметра «Реотест».
4. Устройство и применение конического пластометра и пенетрометров.
5. Приборы для измерения упругопластических свойств типа ИУТР.

6. Инструментальный метод определения консистенции на ротационном вискозиметре.

7. Инструментальный метод определения консистенции на коническом пластометре и пенетрометре.

Практическое занятие № 4. Контроль технологических процессов и оценка качества продуктов с помощью реометрии.

Цель: Получение умений и навыков в области контроля технологических процессов и оценки качества продуктов с помощью реометрии.

Задание:

1. Определите максимально допустимую высоту слоя рыбы, если значение ПНС ее мяса равно 5 кПа.

2. Найдите абсолютную величину упругопластической деформации сырокопченой колбасы, если приложено напряжение 105 Па, а величина модуля составляет 1 мПа.

3. Вычислите значение приложенного напряжения для полутвердого сыра при модуле упругопластической деформации 0,9 мПа, если абсолютная деформация составила 1 см. при средней толщине сыра 10 см.

4. Определите величину приложенного напряжения при отбивании мясного полуфабриката, если толщина его до обработки была 3,5 см., а после отбивания 2,5 см. при модуле упругопластической деформации 0,7 мПа.

5. Рассчитайте величину пластической вязкости творожной массы (по модели Бингама), если при перемещении ее по трубе диаметром 0,1 м со скоростью в центре 1 м/с и у стенки 0,5 м/с при напряжении 500 Па, ПНС массы равно 100 Па.

Темы докладов (сообщений):

1. Модули первого и второго рода продуктов животного происхождения.
2. Определение и расчет показателя суммарных упругоэластических свойств.
3. Изменение упругопластических свойств и вязкости при технологической обработке.

Вопросы для самоконтроля:

1. Связь реологических показателей с консистенцией продуктов животного происхождения.
2. Определение адгезионных свойств продуктов.
3. Методика определения упругопластических свойств животного сырья и продуктов.
4. Расчет упругости, эластичности и пластичности пищевых масс.

Приложение 4

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Каково определение реологии? Что составляет ее объект и предмет?
2. Каковы основные задачи реологии в пищевой промышленности?
3. От каких факторов зависит реологическое поведение пищевых материалов?
4. Что понимается под напряжением и деформацией тела?
5. Какими причинами вызываются внутренние напряжения в материалах?
6. На какие группы делятся реологические свойства пищевых материалов в зависимости от действия нагрузок и возникающих напряжений?
7. Что понимается под тензором напряжений?
8. Какие компоненты тензора относятся к нормальным напряжениям, а какие – к касательным?
9. Что такое главные напряжения ?
10. Что понимается под инвариантами тензора и какова их роль?
11. Какие величины характеризуют тензор деформаций?
12. Какие физические явления описывает тензор скорости деформации?
13. Что понимается под тензором упругости?
14. Каким тензором может быть описана кинематика относительного перемещения точек сплошной среды?
15. Что понимается под дисперсной системой пищевых продуктов?
16. На какие группы по степени дисперсности делятся неоднородные дисперсные системы?
17. На какие классы по агрегатному состоянию делятся дисперсные системы?
18. Что представляют собой суспензии и эмульсии? Какие пищевые продукты являются их типичными представителями?
19. Какие свойства присущи эмульсиям с позиций реологии?
20. Что понимается под тиксотропией? Какие свойства проявляют тиксотропные продукты?
21. Какие реологические явления характерны для пищевых технологий?
22. Какие реологические свойства характерны для пищевых продуктов?
23. Как классифицируются твердые тела по реологическому поведению?
24. Какие тела относятся к вязкоупругим?
25. Что понимается под абсолютно твердым телом?
26. Что понимается под упругостью и упругим телом?
27. Для каких тел характерны обратимые деформации?
28. Какие константы достаточны для описания напряженного состояния линейных упругих материалов?
29. Какова характерная кривая нормального напряжения от деформации для упругих тел?
30. Какие тела в механике сплошных сред могут быть представлены в виде простых реологических моделей?
31. Какие тела представляют комбинации простых реологических моделей?

32. Какие механические модели могут являться аналогами при описании реологических свойств реальных продуктов?
33. С помощью какого механического элемента могут быть представлены упругие свойства реальных тел?
34. Какие параметры механических упругих элементов моделируют реологические свойства реальных продуктов?
35. Что является механическим аналогом среды, подчиняющейся закону Ньютона?
36. Что является механическим аналогом идеального пластического тела?
37. Какими параметрами механической модели представляются реологические свойства пластического тела?
38. Что понимается под моделью Максвелла? Реологические свойства каких продуктов она моделирует?
39. Что понимается под моделью Фойгта? Реологические свойства каких тел она моделирует?
40. Каким образом и с какой целью осуществляется построение комбинированных механических моделей?
41. Каков механизм явлений, происходящих при деформировании механической модели Фойгта, позволяющих описать реологическое поведение вязкоупругого тела?
42. Какая механическая модель называется стандартным вязкоупругим телом, или моделью Кельвина-Фойгта?
43. Какой механической моделью учитывается время релаксации и время запаздывания в вязкоупругом материале?
44. Из каких элементов состоит модель Бюргерса? Каков её принцип действия?
45. В чём состоит сущность принципа суперпозиции напряжений и деформаций?
46. Что является главной целью реометрии.
47. На какие группы делятся методы измерения вязкости жидких продуктов
48. Что относится к объектам исследований вискозиметрии?
49. В чём заключается сущность капиллярной вискозиметрии?
50. Какие допущения принимаются при измерении вязкости ньютоновых жидкостей с помощью капиллярных вискозиметров?
51. От каких параметров зависит объёмный расход жидкости через капилляр в капиллярном вискозиметре?
52. От каких параметров зависит скорость сдвига жидкости по сечению капилляра?
53. По каким признакам проводится классификация капиллярных вискозиметров?
54. Каково устройство и принцип действия капиллярных вискозиметров Оствальда и Уббеллоде?
55. Каково устройство вискозиметра с падающим шариком? Для каких целей используются данные вискозиметры?
56. В чём заключается сущность ротационной вискозиметрии?
57. Чему равен момент сил, действующих на цилиндрическую поверхность вращающегося внутреннего цилиндра ротационного вискозиметра?
58. Каково устройство ротационного вискозиметра с конической поверхностью?
59. Для каких пищевых продуктов используются конусно-плоскостные вискозиметры?
60. Какие факторы ограничивают широкое применение ротационных вискозиметров?

61. От каких основных факторов зависит эффективность процессов преобразования сырья в готовую продукцию?
62. Каким основным требованиям должно отвечать зерно, идущее на мукомольные заводы?
63. Каким основным требованиям должно отвечать зерно, идущее на производство крупы?
64. Каким основным требованиям должно отвечать зерно, идущее на производство комбикормов?
65. Из каких составных частей состоит зерно пшеницы? Каковы процентные соотношения этих частей?
66. Чем вызвана необходимость операции шелушения зерна при производстве крупы? Какие частицы получается при этой операции?
67. Каково процентное соотношение крахмала, белка, клетчатки и жиров в пшенице?
68. Из каких основных технологических операций состоит помол муки? Какие частицы получают при этих операциях?
69. Каковы общие требования к фракционному содержанию круп?
70. Какие виды сырья используются при производстве комбикормов?
71. Какие показатели относятся к геометрическим характеристикам зерна?
72. На какие технологические процессы оказывают влияние геометрические характеристики зерна?
73. Какие показатели относятся к структурно-механическим показателям зерна?
74. От каких факторов зависит сыпучесть зерновой массы?
75. Что понимается под гранулометрическим составом черновой смеси? В каких технологических операциях должен учитываться гранулометрический состав?
76. Какие базовые представления положены в основу характеристик зернового сырья?
77. С какими структурно-механическими свойствами связаны динамические операции сепарирования, измельчения и смешивания?
78. Какими способами осуществляется сепарирование зерновой смеси?
79. Какими способами может осуществляться измельчение растительного сырья? От каких реологических свойств зависит выбор того или иного способа измельчения?
80. Что служит количественной оценкой степени измельчения?
81. Какими количественными показателями оценивается гранулометрический состав продуктов измельчения?
82. На какие составные части расходуется работа, затрачиваемая на дробление исходного сырья?
83. Какими динамическими соотношениями описывается ударное взаимодействие рабочего органа и измельчаемой частицы при свободном её движении в зоне измельчения?
84. В чём состоит назначение операции сортирования продуктов измельчения?
85. От каких параметров зависит критическая скорость движения частицы при её просеивании на плоском решете?
86. От каких параметров зависит критическая скорость движения частицы при её просеивании в цилиндрическом барабане?

87. Какие существуют способы шелушения зерна? В зависимости от каких факторов выбирается тот или иной способ?
88. Какие частицы являются результатом шелушения крупяных культур?
89. Каково назначение процесса смешивания частиц разных компонентов?
90. Какими показателями оценивается качество смешивания?