

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Г.П. Малявко

«17» июня 2021 г.

Реология

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	Кафедра технического сервиса
Направление подготовки	19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Профиль	Технология мяса и мясных продуктов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная, заочная
Общая трудоемкость	4 з.е.
Часов по учебному плану	144

Брянская область
2021

Программу составил:

к.т.н., доцент: Никитин В.В.

Рецензент

к.т.н., доцент: Тюрева А.А.

Рабочая программа дисциплины «Реология» разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 936.

Составлена на основании учебных планов 2020 года набора

Направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль Технология мяса и мясных продуктов

Утвержденного учёным советом вуза от 17.06.2021 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры технического сервиса

Протокол № 11 от 17 июня 2021 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Козарез И.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью изучения дисциплины реология заключается в приобретении и усвоении студентами знаний о физико-механических свойствах пищевого сырья полуфабрикатах и продуктов питания являющихся объектами переработки, с учетом технологических, технических и экологических аспектов производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Блок ОПОП ВО: Базовая часть Б1.Б.18

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: инженерная графика, высшая математика, физика.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Переработка кожевенного сырья, Проектирование предприятий мясной промышленности, Технологическое оборудование мясной отрасли, Технологическое оборудование мясной отрасли, Технология мяса и мясных продуктов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2 способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения

Знать: Мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения

Уметь: Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения

Владеть: Методикой разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения

ПК-3 способностью изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

Знать: Научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

Уметь: Изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

Владеть: Навыками изучения научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

ПК-10 готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования

Знать: новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов

Уметь: осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования

Владеть: готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1. Знать:

- Мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения;
- Научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов

3.2. Уметь:

- Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения;
- Изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования

3.3. Владеть:

- Методикой разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения;
- Методикой разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения;
- Методикой разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

4. Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
			УП	РПД													УП	РПД
Лекции			2	2													2	2
Лабораторные																		
Практические			4	4													4	4
КСР																		
Консультация			1	1													1	1
Прием экзамена			0,25	0,25													0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)			7,25	7,25													7,25	7,25
Сам. работа			130	130													130	130
Контроль			6,75	6,75													6,75	6,75
Итого			144	144													144	144

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции
	Раздел 1. Научные основы реологии			
1.1	Общие сведения о реологии /Лек/	4	2	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.2	Определение предельного напряжения сдвига пластично-вязких продуктов на коническом пластометре КП-3 /Пр/	4	2	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.3	Поверхностные и компрессионные характеристики материалов /Ср/	4	6	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.4	Основы инженерной реологии /Лек/	4	2	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.5	Определение сдвиговых свойств мясного фарша на ротационном вискозиметре РВ-8 /Пр/	4	2	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.6	Методы изучения поверхностных свойств /Ср/	4	8	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.7	Определение усилия среза для целых тканей мяса /Пр/	4	2	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.8	Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов /Лек/	4	4	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.9	Изучение упругих свойств костной ткани /Пр/	4	2	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.10	Реологические модели сложных реальных тел /Ср/	4	8	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.11	Компрессионные свойства пищевых масс /Ср/	4	6	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
	Раздел 2. Приборы и методы контроля структурно-механических характеристик			
1.12	Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов /Лек/	4	4	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.13	Определение вязкости жидкообразных продуктов /Пр/	4	2	ОПК-2, ПК-3 ПК-10

1.14	Определение вязкости жидкости по методу Стокса /Пр/	4	2	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.15	Приборы и методы для измерения структурно-механических характеристик /Ср/	4	6	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.16	Приборы для измерения компрессионных свойств пищевых масс /Ср/	4	6	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.17	Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных средств для вязко-пластичных сред /Лек/	4	4	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.18	Определение вязкости жидкости вискозиметрами /Пр/	4	2	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.19	Определение поверхностного натяжения жидкостей /Пр/	4	2	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.20	Расчет трубопроводного транспорта /Ср/	4	6	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.21	Примеры расчет трубопроводов и насадок для пищевых масс /Ср/	4	6	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.22	Контроль процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам /Лек/	4	4	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.23	Решение задач /Пр/	4	4	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1.24	Оценка качества готовой продукции /Ср/	4	10	ОПК-2, ПК-3 ПК-10
1,25	Контактная работа при подготовке к экзамену /К/	1,25	1,25	ОПК-2, ПК-3 ПК-10

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Определение дисциплины реология.
2. Задачи инженерной реологии.
3. Составные части инженерной реологии.
4. Пищевые материалы инженерной реологии.
5. Понятие дисперсная система.
6. Понятие дисперсная фаза.
7. Классификация реальных тел.
8. Классификация дисперсных систем.
9. Типы структур и их классификация.
10. Аксиомы реологии.
11. Виды деформаций.
12. Определение понятия деформация.
13. Определение понятия упругость.
14. Определение понятия адгезия.
15. Определение понятия внешнее трение.
16. Определение понятия вязкость.
17. Определение понятия пластичность.
18. Механическая модель идеально упругого тела.
19. Механическая модель идеально вязкого тела.
20. Механическая модель идеально пластичного тела.
21. Механическая модель вязко-упруго тела Максвелла.

22. Механическая модель вязко-упруго тела Фойгта-Кельвина.
23. Механическая модель вязко-пластичного тела Шведова-Бингама.
24. Механическая модель упруго-пластичного тела.
25. Структурно-механические свойства пищевых материалов.
26. Сдвиговые свойства пищевых материалов.
27. Сдвиговые характеристики жидкообразных мясных продуктов.
28. Сдвиговые характеристики твердообразных мясных продуктов.
29. Компрессионные свойства пищевых материалов.
30. Прочностные характеристики мясопродуктов.
31. Поверхностные свойства пищевых материалов.
32. Методология исследований пищевых материалов.
33. Методы измерений структурно-механических свойств пищевых материалов.
34. Приборы, применяемые для измерения структурно-механических свойств пищевых материалов.
35. Приборы для измерения сдвиговых свойств продуктов.
36. Капиллярные вискозиметры.
37. Ротационные вискозиметры.
38. Приборы с плоскопараллельным зазором.
39. Пластометры, пенетрометры, консистометры.
40. Приборы для измерения компрессионных свойств продуктов.
41. Приборы для измерения поверхностных свойств продуктов.
42. Требования, предъявляемые к адгезиомерам.
43. Приборы для определения коэффициентов трения.
44. Преимущества трубопроводного транспорта.
45. Требования, предъявляемые к трубопроводному транспорту.
46. Основы теории реодинамических расчетов трубопровода.
47. Дифференциальный метод исследования в инженерной реологии.
48. Интегральный метод исследования в инженерной реологии.
49. Метод аналогий в инженерной реологии.
50. Метод анализа размерностей в инженерной реологии.
51. Экспериментальный метод в инженерной реологии.
52. Ситовый метод измерения дисперсности мясных продуктов.
53. Седиментационный метод измерения дисперсности мясных продуктов.
54. Микроскопический метод измерения дисперсности мясных продуктов.
55. Оптический метод измерения дисперсности мясных продуктов.
56. Электромагнитный метод измерения дисперсности мясных продуктов.
57. Электромеханический метод измерения дисперсности мясных продуктов.
58. Уравнение Бернулли при расчете трубопроводного транспорта.

5.2. Темы письменных работ

1. Классификация пищевых масс по их структурно-механическим свойствам и особенности сыпучих пищевых масс.
2. Понятие о реологии и деформации.
3. Связнодисперсные и свободнодисперсные пищевые массы.
4. Виды и прочность контактов между частицами и тиксотропия.
5. Адгезия и аутогезия отдельных частиц и слоя частиц.
6. Трение и закон трения Амонтона.
7. Двучленный закон Дерягина.
8. Коэффициент внешнего и внутреннего трения.
9. Зависимость усилия отрыва от внешнего давления. Сцепление.
10. Классификация систем на свободнодисперсные и связнодисперсные системы по отношению усилия отрыва от внешнего давления.

11. Определение параметров течения методом наклона.
12. Особенности определения реологических параметров методом сдвига.
13. Относительный метод определения реологических параметров.
14. Условия течения сыпучих пищевых масс – адгезионное и аутогезионное.
15. Борьба с прилипанием сыпучих пищевых масс.
16. Пневмотранспорт и псевдооживление.
17. Слеживание. Причины и следствие.
18. Борьба со слеживанием. Активные и пассивные методы.
19. Классификация тел на жидкие и твердые по пределу текучести.
20. Полная реологическая кривая зависимости градиента скорости от напряжения сдвига.
21. Модель идеальноупругого тела. Зависимость деформации от внешнего воздействия.
22. Изменение скорости деформации от величины внешнего воздействия.
23. Графическое определение коэффициента вязкости.
24. Изменение вязкости свободнодисперсных систем в зависимости от объемной концентрации дисперсной фазы.
25. Зависимость деформации от времени. Релаксации напряжения.
26. Полная реологическая кривая зависимости коэффициента вязкости от внешнего воздействия.
27. Деформация растяжения и сдвига.
28. Зависимость вязкости от концентрации дисперсной фазы.
29. Модель упруго-вязко-пластического тела при последовательном соединении элементов.
30. Модель упруго-вязко-пластического тела при параллельном соединении элементов.
31. Модель вязкого тела.
32. Модель пластического тела.
33. Классификация пищевых масс в зависимости от соотношения модуля Юнга и вязкости.
34. Предел упругости, предел прочности и предельное напряжение сдвига.
35. Скорость деформации. Вязкость и градиент скорости.
36. Закон Ньютона. Коэффициент вязкости.
37. Какое значение имеет вид уравнения для характеристики реологических свойств продукта.
38. Основные признаки гелеобразного состояния.
39. Типичные продукты сушки гелей.
40. Типы гелей. Классификация по типам связей и по структурным признакам.
41. Привести примеры пищевых гелей разных типов.
42. Определите реологические свойства продукта по виду приложения к нему соответствующего усилия.
43. Точка перехода золь-гель. Изменение физико-химических свойств вблизи этой точки.
44. Дайте определение деформации, напряжению.
45. Изменение истинной вязкости, микроскопической вязкости и модуля упругости в процессе гелеобразования.
46. Что такое процесс релаксации деформации.
47. Какие реологические параметры можно определить по кривой течения.
48. С помощью, каких показателей можно отнести реологическое тело к жидкообразным или твердообразным.
49. Определите влияние температуры на сдвиговые характеристики тела, приведите уравнение, иллюстрирующие это влияние.
50. Как влияет температура жидкообразной системы на величины сдвиговых свойств.

51. Что характеризует предельное напряжение сдвига.
52. Определите принципы измерения реологических параметров с помощью вискозиметра «Реотест».
53. Определите принципы измерения сдвиговых характеристик с помощью пенетрометров и пластометров.
54. Какая перспектива контроля за оптимальными режимами технологических процессов методами реологии.
55. На какие группы разбиты пищевые продукты по структуре.
56. Что определяет термин консистенция.
57. Методы оценки регулирования качественного показателя консистенции теста.
58. Какими методами производят упрочнение структуры.
59. Какова взаимосвязь между инструментальной и органолептической оценкой качества различных видов пищевых масс.
60. Какой метод измерения структурно-механических характеристик пищевых масс с различной структурой является наиболее перспективным и почему.

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов Приложение 1 к рабочей программе дисциплины "Реология".

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
6.1.1. Основная литература				
Л1.1	Косой В. Д., Мальшев А. Д., Юдина С. Б.	Инженерная реология в производстве колбас: учеб. пособие для вузов	М.: КолосС, 2005	16
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Максимов А. С., Черных В. Я.	Реология пищевых продуктов: лаб. практикум; учеб. пособие для вузов	СПб.: ГИОРД, 2006	25
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1	Никитин В.В.	Реология: методическое пособие Режим доступа: http://www.bgsha.com/ru/book/431298/	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018	10
Л3.2	Никитин В.В.	Практикум по реологии Режим доступа: http://www.bgsha.com/ru/book/431299/	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 108 с.	10

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Вольфсон, С.И. Реология и молекулярные характеристики эластомерных композиций [Электронный ресурс] : монография. — Казань : КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2009. — 112 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13327
Э2	Матвеевко, И.В. Основы реологии формовочной смеси [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : МГИУ (Московский государственный индустриальный университет), 2011. — 96 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51751 .

6.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система – Windows 7 professional, Windows 10 professional.

2. Текстовый редактор – Microsoft Word (в составе пакетов программ Microsoft Office 2007, 2010), Writer (в составе пакетов программ OpenOffice, LibreOffice)
3. Табличный редактор – Microsoft Excel (в составе пакетов программ Microsoft Office 2007, 2010), Calc (в составе пакетов программ OpenOffice, LibreOffice)
4. Средство создания презентаций – Microsoft PowerPoint (в составе пакетов программ Microsoft Office 2007, 2010);
5. Приложение для работы с файлами в формате PDF – Foxit Reader, Adobe Acrobat Reader DC.
6. Web-браузер – Internet Explorer, Google Chrome, Yandex браузер.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия проводятся в аудитории 415 «Лаборатория деталей машин и ПТМ» учебного корпуса № 3.

1. ноутбук;
2. аналого-цифровой преобразователь;
3. мультимедийное оборудование.

3-218 (Windows 10)	
APM WinMachine 12	Лицензионный договор ФПО -32/524/2015 от 30.04.2015
КОМПАС-3D V16	Контракт 172 от 28.12.2014
3-306 (Windows 10)	
ArcGIS 10.2	Договор 28/1/3 от 28.10.2013
CREDO III	Договор 485/12 от 05.09.2012
Microsoft Office Access 2010	Контракт 142 от 16.11.2015
Microsoft Visual Studio 2010 Professional	Контракт 142 от 16.11.2015
КОМПАС-3D V16	Контракт 172 от 28.12.2014

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

«Реология»

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 19.03.03. Продукты питания животного происхождения

Профиль Технология мяса и мясных продуктов

Дисциплина: Реология

Форма промежуточной аттестации: экзамен

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Реология» направлено на формировании следующих компетенций:

общефессиональных компетенций (ОПК)

ОПК-2: способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения

профессиональных компетенций (ПК):

ПК-3 способностью изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

ПК-10 готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Реология»

№ раздела	Наименование раздела	3.1	3.2	3.3	У.1	У.2	У.3	Н.1	Н.2	Н.3
1	Научные основы реологии	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Приборы и методы контроля структурно-механических характеристик	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Сокращение:

3. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине (наименование дисциплины)

ОПК-2 способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения					
Знать (3.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
Мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	Лекции раздела № 1, 2	Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	Практические работы раздела № 1, 2	Методикой разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	Практические работы раздела № 1, 2
ПК-3 способностью изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования					
Знать (3.2)		Уметь (У.2)		Владеть (Н.2)	
Научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Лекции раздела № 1, 2	Изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Практические работы раздела № 1, 2	Навыками изучения научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Практические работы раздела № 1, 2
ПК-10 готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования					
Знать (3.3)		Уметь (У.3)		Владеть (Н.3)	
новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов	Лекции раздела № 1, 2	осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования	Практические работы раздела № 1, 2	готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования	Практические работы раздела № 1, 2

3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена (зачета, дифференцированного зачета)

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Научные основы реологии	Общие сведения о реологии. Основы инженерной реологии. Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов.	ОПК-2 ПК-3 ПК-10	Вопрос на экзамене 1-58
2	Приборы и методы контроля структурно-механических характеристик	Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов. Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных средств для вязко-пластичных сред. Контроль процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам	ОПК-2 ПК-3 ПК-10	Вопрос на экзамене 1-58

Перечень вопросов к экзамену (зачету) по дисциплине «Реология»
Контрольные вопросы к разделу «Реология»

1. Определение дисциплины реология.
2. Задачи инженерной реологии.
3. Составные части инженерной реологии.
4. Пищевые материалы инженерной реологии.
5. Понятие дисперсная система.
6. Понятие дисперсная фаза.
7. Классификация реальных тел.
8. Классификация дисперсных систем.
9. Типы структур и их классификация.
10. Аксиомы реологии.
11. Виды деформаций.
12. Определение понятия деформация.
13. Определение понятия упругость.
14. Определение понятия адгезия.
15. Определение понятия внешнее трение.
16. Определение понятия вязкость.
17. Определение понятия пластичность.
18. Механическая модель идеально упругого тела.
19. Механическая модель идеально вязкого тела.
20. Механическая модель идеально пластичного тела.
21. Механическая модель вязко-упругого тела Максвелла.
22. Механическая модель вязко-упругого тела Фойгта-Кельвина.

23. Механическая модель вязко-пластичного тела Шведова-Бингама.
24. Механическая модель упруго-пластичного тела.
25. Структурно-механические свойства пищевых материалов.
26. Сдвиговые свойства пищевых материалов.
27. Сдвиговые характеристики жидкообразных мясных продуктов.
28. Сдвиговые характеристики твердообразных мясных продуктов.
29. Компрессионные свойства пищевых материалов.
30. Прочностные характеристики мясопродуктов.
31. Поверхностные свойства пищевых материалов.
32. Методология исследований пищевых материалов.
33. Методы измерений структурно-механических свойств пищевых материалов.
34. Приборы, применяемые для измерения структурно-механических свойств пищевых материалов.
35. Приборы для измерения сдвиговых свойств продуктов.
36. Капиллярные вискозиметры.
37. Ротационные вискозиметры.
38. Приборы с плоскопараллельным зазором.
39. Пластометры, пенетрометры, консистометры.
40. Приборы для измерения компрессионных свойств продуктов.
41. Приборы для измерения поверхностных свойств продуктов.
42. Требования, предъявляемые к адгезиометрам.
43. Приборы для определения коэффициентов трения.
44. Преимущества трубопроводного транспорта.
45. Требования, предъявляемые к трубопроводному транспорту.
46. Основы теории реодинамических расчетов трубопровода.
47. Дифференциальный метод исследования в инженерной реологии.
48. Интегральный метод исследования в инженерной реологии.
49. Метод аналогий в инженерной реологии.
50. Метод анализа размерностей в инженерной реологии.
51. Экспериментальный метод в инженерной реологии.
52. Ситовый метод измерения дисперсности мясных продуктов.
53. Седиментационный метод измерения дисперсности мясных продуктов.
54. Микроскопический метод измерения дисперсности мясных продуктов.
55. Оптический метод измерения дисперсности мясных продуктов.
56. Электромагнитный метод измерения дисперсности мясных продуктов.
57. Электромеханический метод измерения дисперсности мясных продуктов.
58. Уравнение Бернулли при расчете трубопроводного транспорта.

Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Реология» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Реология» проводится в соответствии с учебным планом в 4 семестре в форме экзамена. Студенты допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на экзамене;
 - результатами тестирования знания основных понятий;
 - активной работой на практических и лабораторных занятиях.
- и.т.п.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Оценивание студента на экзамене
Пример оценивания студента на экзамене по дисциплине «Реология».**

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично» - 13-15, «хорошо» - 10-12, «удовлетворительно» - 7-9, «неудовлетворительно» - 0. Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Реология».

Оценивание студента на экзамене

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«отлично»	15	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	14	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	13	- Студент справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«хорошо»	12	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	11	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	10	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, в основном знает материал, при этом могут встречаться незначительные неточности в ответе на вопросы.
«удовлетворительно»	9	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	8	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	7	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями.
«неудовлетворительно»	0	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента по балльно-рейтинговой системе дисциплины «Реология»:

Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 6 по формуле:

$$\text{Оц. активности} = \frac{\text{Пр. активн.} .}{\text{Пр. общее}} * 6 \quad (1)$$

Где *Оц. активности* - оценка за активную работу;

Пр. активн. - количество практических занятий по предмету, на которых студент активно работал;

Пр. общее — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 6.

Результаты тестирования оцениваются действительным числом в интервале от 0 до 4 по формуле:

$$\text{Оц. тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов} .}{\text{Всего вопросов в тесте}} * 4 \quad (2)$$

Где *Оц. тестир.* - оценка за тестирование.

Максимальная оценка, которую студент может получить за тестирование равна 4.

Оценка за экзамен ставится по 15 бальной шкале (см. таблицу выше).

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования указанных выше оценок:

Оценка = Оценка активности + Оц. тестир + Оц. экзамен

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 25. Отлично - 25- 21 баллов, хорошо - 20-16 баллов, удовлетворительно - 15-11 баллов, не удовлетворительно - меньше 11 баллов. (Для перевода оценки в 100 бальную шкалу достаточно ее умножить на 4).

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Другие оценочные средства**	
				вид	кол-во
1	Научные основы реологии	Общие сведения о реологии. Основы инженерной реологии. Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов.	ОПК-2 ПК-3 ПК-10	Опрос	1
2	Приборы и методы контроля структурно-механических характеристик	Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов. Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных средств для вязко-	ОПК-2 ПК-3 ПК-10	Опрос	1

		пластичных сред. Контроль процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам			
--	--	---	--	--	--

** - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут); контрольные письменные работы (диктант); устное тестирование; письменное тестирование; компьютерное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа; олимпиада; наблюдение (на производственной практике, оценка на рабочем месте); защита работ (ситуационные задания, реферат, статья, проект, ВКР, подбор задач, отчет, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и др.); защита портфолио; участие в деловых, ситуационных, имитационных играх и др.

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Реология – это ...

- а) наука о веществах, их свойствах, строении и превращениях, происходящих в результате химических реакций;
- б) наука, изучающая законы движения и равновесия твердых тел;
- в) наука, изучающая законы движения и равновесия жидкости;
- г) наука о текучести и деформациях реальных тел.

2. Изменение под действием внешних сил формы и объема тела, при котором частицы или молекулы смещаются относительно друг друга без нарушения сплошности тела, называется:

- а) пластичностью;
- б) текучестью;
- в) прочностью;
- г) деформацией.

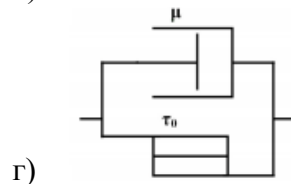
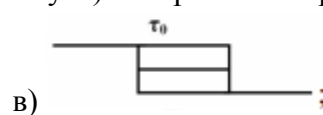
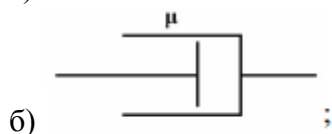
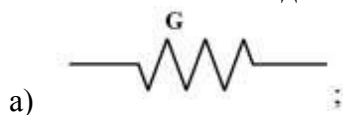
3. Способность тела при деформации полностью восстанавливать свою первоначальную форму называется:

- а) упругостью;
- б) пластичностью;
- в) твердостью;
- г) прочностью.

4. Совокупность реологических свойств вязкой жидкости, вязкопластичного или вязкоэластичного тела называется

- а) консистенцией;
- б) текстурой;
- в) плотностью;
- г) твердостью.

5. Механическая модель упругого тела (модель Гука) изображена на рисунке:



6. Уравнение Гершеля-Балкли для математического описания течения пластичных реологических тел имеет вид:

а) $\tau = \tau_0 + K \cdot \dot{\gamma}^n$;

б) $\tau = \tau_0 \cdot K \cdot \dot{\gamma}^n$;

в) $\tau = K \cdot \dot{\gamma}^n$;

г) $\tau = \tau_0^n + K \cdot \dot{\gamma}$.

7. Явление медленного развития деформации под постоянной нагрузкой с течением времени называется:

а) сдвигом;

б) упругим возвратом;

в) релаксацией напряжений;

г) ползучестью.

8. Уравнение для определения адгезионных характеристик молочных продуктов имеет вид:

а) $\frac{1}{p} = \frac{h}{2\alpha} \cdot \frac{C}{W_c}$;

б) $\frac{1}{p} = \frac{h}{2\alpha} + \frac{C}{W_c}$;

в) $\frac{1}{p} = 2 \cdot h \cdot \alpha + C \cdot W_c$;

г) $\frac{1}{p} = \frac{h}{2C} + \frac{1}{W_c}$.

9. Прибор, предназначенный для измерения вязкости или внутреннего трения жидкостей и газов, называют:

а) ареометром;

б) вискозиметром;

в) термометром;

г) анероидом.

10. Прибор, принцип действия которого основан на изучении течения жидкости между двумя плоскопараллельными плоскостями, называется:

а) пластомером;

б) пенетрометром;

в) ареометром;

г) адгезиометром.

11. Кривыми ползучести называют:

- а) графики зависимостей деформации от времени;
- б) графики зависимостей напряжений от времени;
- в) графики зависимостей скорости деформаций от времени;
- г) графики зависимостей деформации от напряжений.

12. При разделении контактирующих тел, изображенном на рисунке, наблюдается следующий характер разрушения

- а) адгезионный;
- б) когезионный;
- в) смешанный (адгезионно-когезионный);
- г) сдвиговый.



13. Консистентными переменными в реодинамических расчетах являются:

- а) масса;
- б) вязкость;
- в) напряжение сдвига;
- г) градиент скорости.

14. Осаливанием называется:

- а) добавление растительных и животных жиров в транспортируемый по трубопроводу продукт;
- б) уменьшение живого сечения потока трубопровода за счет налипания слоя жира на стенки;
- в) процесс смазывания стенок трубопровода для улучшения транспортировки продукта;
- г) «расслаивание» продукта при транспортировке по трубопроводу.

15. Потери давления при истечении продукта через насадок определяются выражением $P=P_M+P_1+P_a$. Величина P_a является:

- а) потерями давления при расширении или сужении потока за счет конусности;
- б) инерционными потерями давления;
- в) потерями давления, возникающими вследствие сжатия продукта;
- г) потерями давления из-за противодействия в технологических аппаратах.

16. Отношение полезной мощности насоса к его полной мощности называется:

- а) напором;
- б) действительной подачей;
- в) коэффициентом полезного действия;
- г) теоретической подачей.

17. Прибором для измерения перепада давления в трубопроводе является:

- а) ротаметр;
- б) расходомер;
- в) вискозиметр;
- г) манометр.

18. К расходомерам постоянного перепада давления относится:

- а) ротаметр;
- б) сопло Вентури;
- в) турбинный расходомер;

г) труба Вентури.

19. Для изучения текстуры сенсорными методами используют (выбрать несколько вариантов ответа):

- а) гаптическую оценку;
- б) визуальную оценку;
- в) слуховую оценку;
- г) изучение вкуса и запаха продуктов.

20. К инструментальным методам контроля кинестетических свойств биотехнологических сред относятся (выберите несколько вариантов ответа):

- а) методы точного измерения реологических свойств;
- б) эмпирические методы определения параметров консистенции;
- в) имитационные методы;
- г) методы сенсорной оценки.

21. Изучением материалов как однородных и лишенных структуры занимается:

- а) феноменологическая реология (макрореология);
- б) микрореология;
- в) реометрия;
- г) вискозиметрия.

22. Деформация вязкоупругопластичного тела, характеризующаяся взаимным смещением параллельных слоев (или волокон) материала под действием приложенных сил при неизменном расстоянии между слоями, называется:

- а) растяжением;
- б) сдвигом;
- в) сжатием;
- г) кручением.

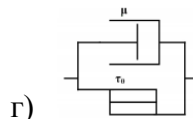
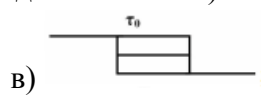
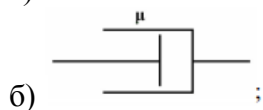
23. Способность материала твердого тела сопротивляться проникновению в него другого, более твердого тела (индентора) называется:

- а) упругостью;
- б) пластичностью;
- в) прочностью;
- г) твердостью.

24. Физико-структурные свойства сырья и готовых продуктов, воспринимаемые органами слуха, зрения и осязания и вызывающие у человека определенные ощущения при потреблении, называются:

- а) консистенцией;
- б) плотностью;
- в) вязкостью;
- г) текстурой.

25. Механическая модель вязкой жидкости (модель Ньютона) изображена на рисунке:



26. Уравнение Оствальд-де-Вилля для математического описания течения неньютоновских жидкостей имеет вид:

а) $\tau = K \cdot \dot{\gamma}^n$;

б) $\tau = K \cdot \dot{\gamma} \cdot n$;

в) $\tau = \frac{K}{\dot{\gamma}^n}$;

г) $\tau = \left(\frac{K}{\dot{\gamma}}\right)^n$.

27. Объемный модуль упругости E_V определяется по формуле:

а) $E_V = \frac{E}{(1-\mu)}$;

б) $E_V = \frac{E \cdot (1-2\mu)}{3}$;

в) $E_V = \frac{E}{(1-2\mu)}$;

г) $E_V = \frac{E}{3(1-2\mu)}$.

28. Закон внешнего трения (Дерягина) имеет вид:

а) $p_{mp} = \mu \cdot (p_k - p_0)$;

б) $p_{mp} = \mu \cdot (p_k + p_0)$;

в) $p_{mp} = \mu \cdot \frac{p_k}{p_0}$;

г) $p_{mp} = \mu \cdot (p_k + p_0)$.

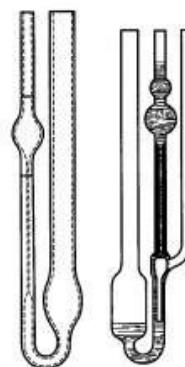
29. На рисунке показаны конструкции:

а) ротационных вискозиметров;

б) капиллярных вискозиметров;

в) вискозиметров с падающим шаром;

г) вискозиметров с падающим цилиндром.



30. Прибор, принцип действия которого основан на изучении механизмов вдавливания твердого тела в исследуемый материал, называется:

а) пластомером;

б) пенетрометром;

в) ареометром;

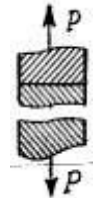
г) адгезиометром.

31. При испытаниях в условиях всестороннего или осевого сжатия общая относительная деформация равна:

- а) сумме мгновенной упругой деформации, запаздывающей упругой деформации и пластической деформации;
- б) сумме мгновенной упругой деформации и запаздывающей упругой деформации;
- в) сумме мгновенной упругой деформации и пластической деформации;
- г) сумме запаздывающей упругой деформации и пластической деформации.

32. При разделении контактирующих тел, изображенном на рисунке наблюдается следующий характер разрушения:

- а) адгезионный;
- б) когезионный;
- в) смешанный (адгезионно-когезионный);
- г) сдвиговый.



33. Консистентными переменными в реодинамических расчетах являются:

- а) масса;
- б) вязкость;
- в) напряжение сдвига;
- г) градиент скорости.

34. Для снижения отрицательного влияния осаливания:

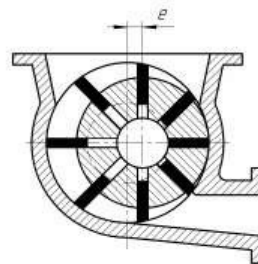
- а) применяют подогрев трубопровода;
- б) повышают давление в трубопроводе;
- в) производят охлаждение трубопровода;
- г) заменяют трубопровод с круглым сечением на трубопровод с квадратным сечением.

35. Для конических насадок давление, необходимое для экструдирования, зависит от:

- а) общего давления;
- б) входного диаметра насадки;
- в) среднеобъемной скорости;
- г) выходного диаметра насадки.

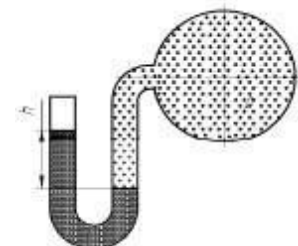
36. Какая конструкция насоса показана на рисунке:

- а) пластинчатого;
- б) диафрагменного;
- в) винтового;
- г) шестеренчатого.



37. На рисунке показана конструкция:

- а) жидкостного манометра;
- б) манометра с пластинчатой мембраной;
- в) манометра с одновитковой трубчатой пружиной;
- г) сифонного манометра.



38. К расходомерам переменного перепада давления относится:

- а) турбинный расходомер;
- б) ротаметр;
- в) труба Вентури;
- г) ультразвуковой расходомер.

39. Совокупность реологических свойств вязкой жидкости, вязко-пластичного или упруго-эластичного тела, степень твердости, плотности продукта называется:

- а) консистенцией;
- б) текстурой;
- в) липкостью;
- г) прочностью.

40. Для инструментального контроля консистенции используют (выберите несколько вариантов ответа):

- а) вискозиметры;
- б) пенетрометры;
- в) манометры;
- г) расходомеры.

41. Связнодисперсные системы обладают:

- а) прочностью;
- б) прочностью отсутствует;
- в) течением подобно жидкостям;
- г) отсутствием связи между частицами дисперсной фазы.

42. Упругие свойства тела можно представить с помощью идеальной модели:

- а) Гука;
- б) Ньютона;
- в) Сен-Венана-Кулона;
- г) Максвелла.

43. Вязкие свойства тела можно представить с помощью идеальной модели:

- а) Гука;
- б) Ньютона;
- в) Сен-Венана-Кулона;
- г) Максвелла.

44. По реологическим свойствам все пищевые массы можно разделить на:

- а) свободнодисперсные;
- б) связнодисперсные;
- в) сыпучие и упруго-вязко-пластические;
- г) твердые.

45. К свободнодисперсным системам относятся:

- а) мука;
- б) кофе в зернах;
- в) кофе молотый;
- г)

46. Какой способ борьбы со слеживанием сыпучих пищевых масс является активным:

- а) вибрация и встряхивание;
- б) применение скребков;
- в) аэрирование;

г) введение добавок (ПАВ).

47. Согласно закону Амонтона сила трения:

- а) пропорциональна силе нормального давления;
- б) равна величине внешнего давления;
- в) равна силе адгезии;
- г) равна силе аутогезии.

48. Величина обратная вязкости:

- а) эластичность;
- б) текучесть;
- в) пластичность;
- г) модуль упругости.

49. При каких условиях идеальные жидкости способны течь (деформироваться):

- а) под действием самых малых внешних нагрузок;
- б) под действием самых больших внешних нагрузок;
- в) под действием самой высокой температуры;
- г) под действием самой низкой температуры.

50. Согласно первой аксиоме реологии при равномерном изотропном сжатии все тела ведут себя одинаково, как _____ тела.

51. В каком состоянии находится тело по модели Максвелла, если время релаксации значительно больше времени действия напряжения:

- а) аморфном;
- б) жидком;
- в) газообразном;
- г) твердом.

51. Текучесть – это:

- а) структура не разрушается, а наблюдается перемещение частиц относительно друг друга;
- б) структура разрушается и наблюдается перемещение частиц относительно друг друга;
- в) структура не разрушается, и частицы находятся в неподвижном состоянии;
- г) вязкость системы наиболее максимальная.

52. Какой из перечисленных студнеобразователей не относится к полисахаридам морских растений:

- а) агар;
- б) пектин;
- в) агароид;
- г) фулцелларан.

53. Водные растворы студнеобразователей относятся к:

- а) лиофильным дисперсным системам;
- б) пористым телам;
- в) аэрозолям;
- г) эмульсиям.

54. При каких условиях получается прочный пектиновый студень:

- а) пектин, сахар, кислота;
- б) пектин, соль-модификатор, сахар;
- в) пектин, вода;
- г) пектин, сахар, вода.

55. При какой температуре уваривают желеино-фруктовые массы, которые при охлаждении переходят в структурированные системы:

- а) 80-90°C;
- б) 115-120°C;
- в) 90-95°C;
- г) 100-110°C.

56. Свойства гелей:

- а) предел текучести равен 0;
- б) отсутствие текучести;
- в) предел текучести не равен 0;
- г) отсутствие тиксотропии.

57. Источник получения гелеобразователя геллановой камеди:

- а) бурые водоросли;
- б) соединительная ткань крупного рогатого скота;
- в) микроорганизмы;
- г) картофель.

58. Основные реологические параметры, характеризующие сыпучие пищевые массы:

- а) коэффициент внутреннего и внешнего трения;
- б) угол наклона поверхности;
- в) аутогезия и адгезия;
- г) прочность на сдвиг и на разрыв.

59. Какой прибор основан на внедрении тела в структурированную систему:

- а) вискозиметр;
- б) ареометр;
- в) пенетрометр;
- г) структуромер.

60. Пластомер позволяет определить:

- а) растяжение образца;
- б) эластическую и пластическую деформацию;
- в) модуль упругости;
- г) вязкость, которая зависит от скорости движения пластины.

61. Что такое структурообразование?

- а) восстановление структуры системы после ее механического разрушения;
- б) потеря агрегативной устойчивости дисперсной системы в результате слипания и слияния частиц;
- в) образование пространственной сетки за счет взаимодействия частиц дисперсной фазы в процессе коагуляции;
- г) самопроизвольный процесс перераспределения молекул вблизи поверхности раздела фаз в дисперсионной системе.

62. Какое уравнение отражает зависимости динамической вязкости от объемной доли дисперсной фазы со сферической формой частиц?

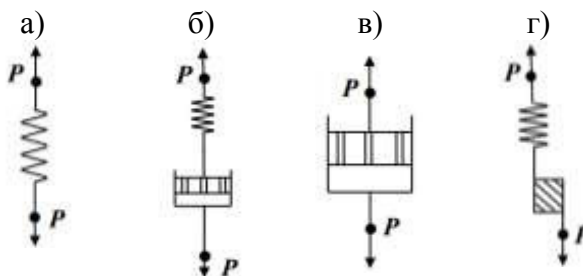
а) $\eta = \eta_0 \cdot (1 + 2,5\varphi + 7,349\varphi^2)$;

б) $\eta = \eta_0 \cdot (1 + \alpha\varphi)$;

в) $\eta = \eta_0 \cdot \left[1 + \left(2,5 + \frac{1}{16} f^2 \right) \cdot \varphi \right]$;

г) $\eta = \eta_0 \cdot (1 + 2,5\varphi)$.

63. Какая схема отвечает поведению идеально вязкого тела Ньютона?



64. Какой закон лежит в основе вискозиметрического метода определения вязкости растворов полимеров?

а) закон Ньютона;

б) закон Пуазейля;

в) первая аксиома реологии;

г) вторая аксиома реологии.

65. С чем может быть связано несоответствие экспериментально определенной вязкости системы и истинного значения вязкости?

а) с разрушением структурных связей между отдельными фрагментами макромолекулы;

б) с несоблюдением режимов проведения эксперимента;

в) с изменением постоянной вискозиметра с течением времени;

г) с деформацией и ориентацией молекул, а также межмолекулярным взаимодействием.

66. По какому соотношению определяется величина относительной вязкости?

а) $\eta_{отн} = 1/\eta$;

б) $\eta_{отн} = \eta/\eta_0$;

в) $\eta_{отн} = \frac{\eta - \eta_0}{\eta_0}$;

г) $\eta_{отн} = \frac{\eta - \eta_0}{\eta_0 \cdot c}$.

67. В каком порядке проводится измерение времени истечения растворов полимера при определении их вязкости относительным методом?

а) проводится по мере уменьшения концентрации растворов, но начиная с чистого растворителя;

б) проводится по мере уменьшения концентрации растворов, опыт с чистым растворителем последний;

в) проводится по мере увеличения концентрации растворов, но начиная с чистого растворителя;

г) проводится по мере увеличения концентрации растворов, опыт с чистым растворителем последний.

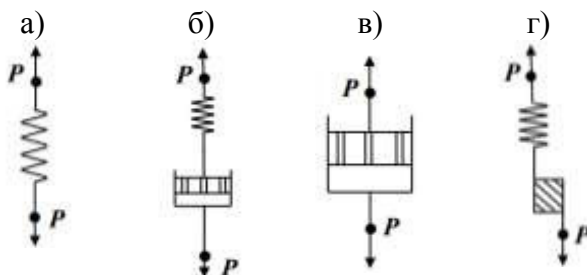
68. Какие изменения происходят в структурированной системе при нагрузке, равной статистическому предельному напряжению сдвига?

- а) структура начинает раскалываться на отдельные участки и наблюдается деформация сдвига, но структура при этом успевает обратимо восстановиться;
- б) происходит медленное вязкопластическое течение (ползучесть), вязкость в системе практически не изменяется и имеет высокие значения;
- в) структура разрушается и не успевает восстановиться;
- г) остатки структуры полностью распадаются до отдельных коллоидных частиц или макромолекул.

69. Что такое деформация?

- а) медленное вязкопластическое течение тела, при котором структура разрушается и не успевает восстановиться;
- б) внутреннее трение между слоями жидкости или газа, движущимися относительно друг друга;
- в) относительное смещение точек системы, при котором не нарушается ее сплошность;
- г) потеря агрегативной устойчивости дисперсной системы в результате слипания и слияния частиц.

70. Какая схема отвечает поведению идеально пластического тела Сен-Венана-Кулона?



71. От каких характеристик зависит постоянная капиллярного вискозиметра?

- а) от радиуса и длины капилляра;
- б) от концентрации раствора полимера;
- в) от разницы давлений на концах капилляра;
- г) от объема жидкости, протекающей через капилляр.

72. Что такое предел текучести?

- а) внешнее напряжение, вызывающее деформацию тела;
- б) напряжение, при котором происходит полный распад структуры до отдельных коллоидных частиц или макромолекул;
- в) напряжение, при котором структура раскалывается на отдельные участки и наблюдается деформация сдвига;
- г) внешнее напряжение (усилие), необходимое для разрушения структуры, одна из составляющих уравнения Бингама.

73. Как рассчитать объемную долю дисперсной фазы?

- а) по отношению объема дисперсной системы к объему дисперсной фазы;
- б) по отношению объема дисперсной фазы к объему дисперсной системы;
- в) по отношению массы дисперсной фазы к плотности дисперсионной среды;
- г) по отношению массы дисперсной фазы к её плотности.

74. Как изменяется объем исследуемой жидкости, протекающей через капилляр вискозиметра?

- а) остается постоянным;
- б) увеличивается с ростом концентрации;
- в) по-разному изменяется от опыта к опыту;
- г) уменьшается с ростом концентрации.

75. Какие данные необходимы для расчета объемной доли дисперсной фазы?

- а) концентрация раствора полимера и плотность чистого растворителя;
- б) концентрация раствора полимера и время истечения растворителя;
- в) концентрация раствора полимера и плотность дисперсной фазы;
- с) концентрация раствора полимера и его время истечения.

76. Какую структуру имеют системы с пластическими свойствами, в которых частицы дисперсной фазы связаны силами Ван-дер-Ваальса?

- а) кристаллическую структуру;
- б) структуру смешанного типа;
- в) коагуляционную структуру;
- в) конденсационно-кристаллизационную структуру.

78. По какому уравнению определяется величина кинематической вязкости?

- а) $\nu = 1/\eta$;
- б) $\nu = \eta/p$;
- в) $\nu = P/\gamma$;
- г) $\nu = \frac{P}{d\gamma/d\tau}$.

79. За счет чего может изменяться вязкость жидкости в капиллярных вискозиметрах?

- а) внешнего давления;
- б) градиента концентрации;
- в) изменения объема исследуемой жидкости;
- г) гидростатического давления исследуемой жидкости.

80. По какому уравнению рассчитывается объемная доля дисперсной фазы для неводных растворов?

- а) $\varphi = \frac{100\rho_{\text{дф}}}{c_i}$;
- б) $\varphi = \frac{c_i}{100\rho_{\text{дф}}}$;
- в) $\varphi = \frac{c_i V_{\text{дс}} \rho_{\text{дс}}}{100\rho_{\text{дф}}}$;
- г) $\varphi = \frac{c_i \rho_{\text{дс}}}{100\rho_{\text{дф}}}$;

81. Какое явление называется тиксотропией?

- а) возрастание прочности структуры со временем при действии напряжения сдвига;
- б) способность системы к восстановлению структуры после ее механического разрушения

- в) постепенное упрочнение структуры в процессе старения, сопровождающееся ее сжатием и высвобождением части жидкости из структурной сетки;
- г) потеря агрегативной устойчивости дисперсной системы в результате слипания и слияния частиц.

82. Что такое статистическое предельное напряжение сдвига?

- а) это напряжение сдвига, при котором остатки структуры полностью распадаются до отдельных коллоидных частиц или макромолекул;
- б) это напряжение сдвига, при котором происходит медленное вязкопластическое течение (ползучесть), вязкость в системе практически не изменяется и имеет высокие значения;
- в) это напряжение сдвига, при котором структура разрушается и не успевает восстановиться;
- г) это напряжение сдвига, при котором структура начинает раскалываться на отдельные участки и наблюдается деформация сдвига, но структура при этом успевает обратимо восстановиться.

83. Какие системы называют студнями?

- а) любую систему, имеющую коагуляционную структуру;
- б) любую систему, имеющую структуру смешанного типа;
- в) гели, образованные из растворов высокомолекулярных соединений;
- г) образованный из золя осадок, который имеет тиксотропную структуру.

84. В чем проявляется явление синерезиса?

- а) в потере агрегативной устойчивости дисперсной системы в результате слипания и слияния частиц;
- б) в способности системы к восстановлению структуры после ее механического разрушения;
- в) в возрастании прочности структуры со временем при действии напряжения сдвига;
- г) в постепенном упрочнении структуры, сопровождающемся ее сжатием и высвобождением части жидкости из структурной сетки, в результате чего система разделяется на две фазы.

85. Чем отличается вискозиметр Убеллоде от капиллярного вискозиметра ВПЖ?

- а) жидкость в вискозиметре Убеллоде течет через капилляр только за счет внешнего давления;
- б) жидкость в вискозиметре Убеллоде течет через капилляр за счет внешнего и гидростатического давления;
- в) жидкость в вискозиметре Убеллоде течет через капилляр только за счет гидростатического давления;
- г) жидкость в вискозиметре Убеллоде течет только за счет своего собственного веса.

86. Какие данные свидетельствуют о герметичности системы при исследовании зависимости вязкости от давления?

- а) показания манометра с течением времени не изменяются;
- б) показания манометра с течением времени незначительно возрастают;
- в) показания манометра с течением времени незначительно уменьшаются;
- г) без привлечения дополнительных данных нельзя ответить на вопрос.

87. Как называется способность системы к восстановлению структуры после ее механического разрушения?

- а) структурообразованием;

- б) реопексией;
- в) синерезисом;
- г) тиксотропией.

88. Какие вискозиметры используются для определения вязкости высоковязких жидкостей и дисперсных систем?

- а) ротационные;
- б) капиллярные;
- в) шариковые;
- г) ультразвуковые.

89. Как изменяется время истечения растворов дисперсных систем с ростом температуры?

- а) время истечения от температуры не зависит;
- б) время истечения возрастает с ростом температуры;
- в) время истечения уменьшается с ростом температуры;
- г) на этот вопрос нельзя ответить без проведения исследований.

90. С чем может быть связано падение скорости вращения ротора при определении вязкости в ротационном вискозиметре?

- а) с изменением величины внешнего поля;
- б) действием сил трения исследуемой жидкости о ротор;
- в) с понижением температуры;
- г) с увеличением интенсивности взаимодействия исследуемой и стандартной жидкостей.

91. Как называется явление возрастания прочности структуры со временем при действии на систему напряжения сдвига?

- а) старением системы;
- б) синерезисом;
- в) реопексией;
- г) коагуляцией.

92. Каким образом определяется вязкость полимеров с применением шариковых вискозиметров?

- а) вязкость определяется по времени подъема шарика к поверхности стандартной жидкости;
- б) вязкость определяется по степени деформации стандартной жидкости;
- в) вязкость определяется по скорости прохождения шарика или по скорости деформации;
- г) вязкость определяется соотношением времени движения шарика в стандартном и исследуемом растворе.

93. Какое соотношение отвечает уравнению Пуазейля?

- а) $U = \frac{\pi r^4}{8\eta L}$;
- б) $U = \frac{8\pi L^4}{\eta r} \Delta P$;
- в) $\Delta P = \frac{\pi r^4}{8\eta L} U$;
- г) $U = \frac{8\eta L}{\pi r^4} \Delta P$.

94. В чем проявляется старение коагуляционных систем во времени?

- а) в постепенном упрочнении структуры, ее сжатии и высвобождении части жидкости из структурной сетки;
- б) в постепенном ослаблении структуры за счет проникновения в нее части молекул растворителя;
- в) в потере агрегативной устойчивости дисперсной системы в результате слипания и слияния частиц;
- г) в образовании пространственной сетки за счет взаимодействия частиц дисперсной фазы в процессе коагуляции.

95. Можно утверждать, что при остаточной деформации:

- а) изменения в системе остаются и после снятия нагрузки;
- б) структура тела полностью восстанавливается после снятия нагрузки;
- в) изменения в системе обратимы;
- г) наблюдается относительное смещение точек системы, при котором не нарушается ее сплошность.

96. Что такое постоянная капиллярного вискозиметра?

- а) величина, характеризующая свойства материала, из которого изготовлен вискозиметр;
- б) величина, определяемая экспериментально по опыту с чистым растворителем, вязкость которого известна;
- в) величина, определяемая по опыту с раствором полимера, вязкость которого максимальна;
- г) величина, характеризующая объем раствора, протекающего по капилляру вискозиметра.

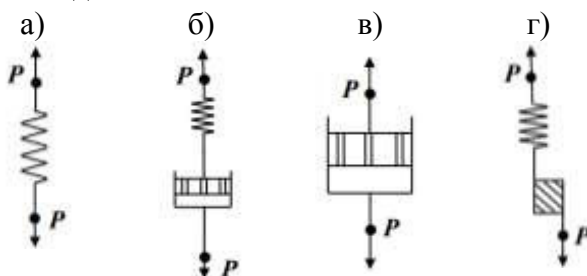
97. Согласно первой аксиоме реологии:

- а) при всестороннем равномерном сжатии все материальные системы ведут себя как идеальные упругие тела;
- б) любая материальная система обладает всеми реологическими свойствами, которые проявляются при сдвиговой деформации;
- в) изотропное сжатие позволяет выявить различия в структуре тел;
- г) все положения верны.

98. Какие изменения происходят в структурированной системе при нагрузке, равной динамическому предельному напряжению сдвига?

- а) происходит медленное вязкопластическое течение (ползучесть), вязкость в системе практически не изменяется и имеет высокие значения;
- б) структура начинает раскалываться на отдельные участки, и наблюдается деформация сдвига, но структура при этом успевает обратимо восстановиться;
- в) структура разрушается и не успевает восстановиться;
- г) остатки структуры полностью распадаются до отдельных коллоидных частиц или макромолекул.

99. Какая схема отвечает поведению вязкопластического тела Бингама?



100. С какой целью при вискозиметрическом определении вязкости проводится опыт с чистым растворителем?

- а) для определения постоянной вискозиметра;
- б) для дополнительной промывки вискозиметра;
- в) для удаления пузырьков воздуха из капилляра вискозиметра;
- г) для определения вязкости чистого растворителя.

101. Чем отличается капиллярный вискозиметр ВПЖ от вискозиметра Убеллоде?

- а) жидкость в вискозиметре ВПЖ течет через капилляр только за счет внешнего давления;
- б) жидкость в вискозиметре ВПЖ течет через капилляр как за счет внешнего, так и гидростатического давления;
- в) жидкость в вискозиметре ВПЖ течет через капилляр только за счет гидростатического давления;
- г) жидкость в вискозиметре ВПЖ течет только за счет своего собственного веса.

102. Почему значения вязкости, определенные при разных температурах в ходе нагрева системы, не совпадают с таковыми, полученными при охлаждении системы?

- а) за счет ослабления межмолекулярного взаимодействия вследствие теплового расширения жидкостей и увеличения энергии теплового движения при нагревании;
- б) за счет возникновения силы внутреннего трения, вследствие межмолекулярного взаимодействия близко расположенных молекул;
- в) поскольку при охлаждении системы образуется плотный осадок, и структурирование системы не происходит;
- г) поскольку скорость разрушения структуры при нагревании и скорость ее формирования при охлаждении системы различаются.

103. Какие изменения наблюдаются при упругой деформации?

- а) наблюдается относительное смещение точек системы, при котором не нарушается ее сплошность;
- б) структура тела полностью восстанавливается после снятия нагрузки;
- в) эта деформация обратима;
- г) изменения в системе остаются и после снятия нагрузки.

104. Что такое структурная вязкость?

- а) это вязкость, которая характеризует добавочное сопротивление течению структурированной жидкости со стороны сеткообразных структур и зависит от напряжения сдвига;
- б) это величина, определяемая по соотношению η/ρ , которая обычно используется при расчетах гидродинамических критериев течения жидкообразных систем;
- в) это не зависящая от напряжения сдвига минимальная вязкость структурированной жидкости при предельном разрушении структуры;
- г) это максимальная вязкость, не зависящая от напряжения сдвига, которой обладает структурированная жидкость при отсутствии разрушения структуры.

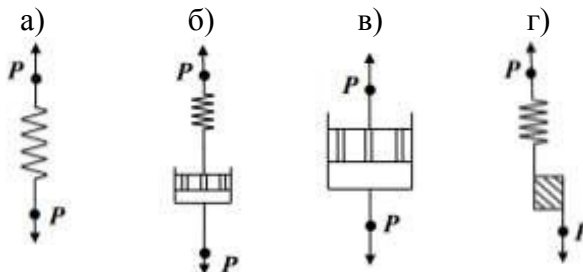
105. Можно ли при определении вязкости с помощью капиллярного вискозиметра исключить из эксперимента опыт с чистым растворителем?

- а) нет, так как вязкость растворителя неизвестна;
- б) да, если известен объем жидкости, протекающей через капилляр;
- в) да, если известна величина постоянной вискозиметра;
- г) нет, так как для определения постоянной вискозиметра необходима вязкость чистого растворителя.

106. Согласно второй аксиоме реологии:

- а) при всестороннем равномерном сжатии все материальные системы ведут себя как идеальные упругие тела;
- б) любая материальная система обладает всеми реологическими свойствами, которые проявляются при сдвиговой деформации;
- в) изотропное сжатие позволяет выявить различия в структуре тел;
- г) все положения верны.

107. Какая схема отвечает поведению идеального тела Гука?



108. От каких характеристик зависит постоянная капиллярного вискозиметра?

- а) от радиуса и длины капилляра;
- б) от концентрации раствора полимера;
- в) от разницы давлений на концах капилляра;
- г) от объема жидкости, протекающей через капилляр.

109. Как изменяется вязкость систем при увеличении температуры?

- а) вследствие теплового расширения жидкости ослабевает межмолекулярное взаимодействие, и вязкость дисперсной системы уменьшается;
- б) вследствие увеличения энергии теплового движения частиц снижается внутреннее трение, и вязкость дисперсной системы уменьшается;
- в) интенсификация теплового движения макромолекул с длинными неразветвленными цепями препятствует их ориентации в потоке, и вязкость растворов полимеров может возрасть;
- г) все варианты верны.

110. В чем принципиальное отличие шариковых вискозиметров от капиллярных вискозиметров типа ВПЖ?

- а) вязкость в шариковых вискозиметрах определяется по времени подъема шарика к поверхности эталонной жидкости;
- б) вязкость в шариковых вискозиметрах определяется по скорости прохождения шарика или по скорости деформации;
- в) вязкость в шариковых вискозиметрах определяется по времени истечения растворов;
- г) вязкость в шариковых вискозиметрах определяется по времени истечения эталонной жидкости.

Критерии оценки тестовых заданий

Пример оценки тестовых заданий может определяться по формуле:

$$\text{Оц.тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} * 4 \quad (3)$$

Где *Оц.тестир*, - оценка за тестирование. Оценка за тест используется как составная общей оценки за курс, как указано в примере п.3.1.