Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 28.10.2026 08:25:43
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e448cd8bfce392f7224a676a271b2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

КАФЕДРА ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебно-методической работе
_____ Л.В. Крылова
(подпись)
« 25 » 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.01 РЕОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ МАСС

(шифр, название дисциплины)

Укрупненная группа направлений подготовки — 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии (код, наименование)

Образовательная программа высшего образования — – программа бакалавриата

Направление подготовки — 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (код, наименование)

Профиль — Технология мучных и кондитерских изделий (наименование)

Факультет — ресторанно-гостиничного бизнеса

Форма обучения, курс — очная форма, 3 курс
заочная/очно-заочная форма, 4 курс

Рабочая программа адаптирована для лиц с умеренными нарушениями функций зрения, слуха и речи *(при наличии таких лиц)*

Донецк
2026

Рабочая программа дисциплины «Реология пищевых масс» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (Профиль: Технология мучных и кондитерских изделий), разработана в соответствии с ОПОП ВО для набора обучающихся 2026 года.

Разработчик: Катанаева Ю.А., доцент, канд. техн. наук, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общеинженерных дисциплин
Протокол от «9» 02 2026 года № 11

Зав. кафедрой
_____ С.А. Соколов
(подпись) (инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО:
Декан факультета ресторанно-гостиничного бизнеса

_____ И.В. Кощавка
(подпись) (инициалы, фамилия)

Дата «24» 02 2026 года

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»
Протокол от «25» 03 2026 года № 8

Председатель
учебно-методического совета _____ Л.В. Крылова
(подпись) (инициалы, фамилия)

© Катанаева Ю.А., 2026 год
© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2026

1. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><th>Наименование показателя</th><th>Наименование укрупненной группы направлений подготовки / специальностей, направление подготовки/ специальность, профиль / специализация/ магистерская программа, программа высшего образования</th><th colspan="2">Характеристика дисциплины</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>очная форма обучения</td><td>заочная/очно-заочная форма обучения</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Количество зачетных единиц – 3</td><td>Укрупненная группа направлений подготовки 19.00.00 Промышленная экология и биотехнология</td><td colspan="2">Часть, формируемая участниками образовательных отношений</td></tr>
<tr><td>Модулей – 1</td><td rowspan="4">Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья</td><td colspan="2">Год подготовки</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Смысловых модулей – 3</td><td>3-й</td><td>4-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Общее количество часов – 108</td><td>6-й</td><td>зимний</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекции</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Количество часов в неделю для очной формы обучения: аудиторных – 4 самостоятельной работы обучающегося – 2</td><td rowspan="2">Профиль: «Технология мучных и кондитерских изделий»</td><td>32 часов</td><td>6 часов</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практические, семинарские занятия</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Программа высшего образования - Программа бакалавриата</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторные работы</td></tr>
<tr><td>32 часов</td><td>6 часов</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>13 часов</td><td>84,7 часов</td></tr>
<tr><td colspan="2">Прочие виды работы:</td></tr>
<tr><td>(3 ТМК)
Катт – 1,6 ч,
КЭ – 2 ч.,
Каттэк – 0,4 ч.,
Контроль – 27 ч.</td><td>(3 ТМК)
Катт – 0,9 ч,
КЭ – 2 ч.,
Каттэк – 0,4 ч.,
Контроль – 8 ч.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма промежуточной аттестации:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзамен</td></tr>
</table>

Примечания: ТМК – текущий модульный контроль.

Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:
для очной формы обучения: 64/44;
для заочной формы обучения: 12/96

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель:

– сформировать у обучающихся необходимые знания, умения и навыки в области основ реологии пищевых материалов, структурообразования пищевых масс, методов и приборов для определения структурно-механических свойств пищевых материалов в целях контроля, регулирования и управления показателями сырья, готовой продукции на стадиях технологического процесса.

Задачи:

– приобретение обучающимися теоретических знаний в области прикладной реологии, структурообразования пищевых масс, построения реологических моделей для моделирования технологических процессов; приобретение теоретических и практических знаний в области методологии измерения и приборной техники для определения структурно-механических свойств пищевых масс.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина *Б.1.В.ДВ.06.01 «Реология пищевых масс»* относится к части, формируемая участниками образовательных отношений ОПОП.

Обеспечивающие дисциплины: «Высшая математика», «Физика», «Органическая химия», «Неорганическая химия».

Дисциплина изучает основные понятия инженерной реологии, реологические свойства пищевых продуктов, механическое моделирование реологического поведения, капиллярные и ротационные вискозиметры, адгезиометры и трибометры, роль адгезии и трения в процессах пищевых производств; приборы для изучения физико-механических свойств пищевых продуктов; свойства сыпучих масс и смесей в статическом и динамическом состоянии; физико-механические свойства полуфабрикатов и готовой продукции.

Обеспечиваемые дисциплины: «Общие технологии пищевых производств», «Процессы и аппараты пищевых производств», «Технология хлеба и макаронных изделий», «Физико-химические основы и общие принципы переработки сырья растительного происхождения», «Методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения», подготовки к итоговой государственной аттестации.

Перед изучением дисциплины студенты должны:

знать:

- основы высшей математики, физики, химии;
- основные физические величины, необходимые для описания кинематики и динамики механического движения;
- основные законы гидростатики и гидродинамики.

уметь:

- указать законы, какие законы описывают данное явление или эффект;
- умениями пользоваться источниками информации;
- умение сочетать теорию и практику для решения задач.

владеть:

- навыками применения в технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники;
- методами проведения стандартных испытаний по определению показателей качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения изучения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы **компетенции** и **индикаторы их достижения**:

Код и наименование компетенций	*Код и наименование индикатора достижения компетенций*
ПК-1 Выполняет лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья	ИД-1$_{ПК-1}$ Организует проведение лабораторных исследований качества и безопасности сырья, микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья; ИД-2$_{ПК-1}$ Проводит организационно-технических мероприятий для обеспечения лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья; ИД-3$_{ПК-1}$ Проводит лабораторные исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы реологии как науки, изучающей сущность физических явлений, происходящих в процессах переработки вязко-упругих и вязкопластичных материалов;
- реологические характеристики сырья, полуфабрикатов и готовых изделий и их взаимосвязь с показателями качества;
- влияние реологических свойств сырья и полуфабрикатов на выбор технологического оборудования;

уметь:

- применять полученные знания в дальнейшей самостоятельной работе на пищевых предприятиях и в научно-исследовательских организациях;
- осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования с учетом реологических свойств сырья и полуфабрикатов;
- использовать связь между реологическими свойствами и качеством готовых изделий;

- пользоваться приборами для определения реологических свойств полуфабрикатов в лабораторных условиях;
- использовать современные приборы и методики, в том числе на базе персональных компьютеров для оценки реологических характеристик сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- использовать прикладные программы для получения, обработки и интерпретации данных реологических исследований;

владеть:

- знаниями о физико-механических и теплофизических свойствах пищевых продуктов и сырья как объекта переработки, с учетом технологических, технических и экологических аспектов производства;
- информацией об основных направлениях в области оптимизации, контроля и управления технологическими процессами с целью получения продукции высокого качества.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОДУЛЬ 1.

Смысловые модули и темы дисциплины:

Смысловой модуль 1. Общетеоретическая часть.

Тема 1. Основные понятия и задачи инженерной реологии. Классификация реологических тел.

Тема 2. Кривые течения, как инструмент для описания реологических свойств материалов.

Тема 3. Механическое моделирование реологического поведения пищевых материалов.

Тема 4. Поверхностные и компрессионные характеристики.

Тема 5. Общие вопросы реометрии пищевых материалов.

Тема 6. Физико-механические и теплофизические характеристики пищевого сырья и методы их определения.

Смысловой модуль 2. Влияние структурно-механических свойств сырья на качество готовой продукции.

Тема 7. Связь структурно-механических свойств и органолептической оценки параметров качества готовой продукции.

Тема 8. Управляющая реология.

Тема 9. Практические приложения принципов инженерной физико-химической механики.

Смысловой модуль 3. Исследование свойств пищевого сырья на производстве.

Тема 10. Реометрия в молочной промышленности.

Тема 11. Реометрия в макаронном, кондитерском и хлебопекарном производстве.

6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Названия смысловых модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	Всего	в том числе					Всего	в том числе				
		Л[1]	П[2]	Лаб[3]	Пр[4]	СР[5]		Л[1]	П[2]	Лаб[3]	Пр[4]	СР[5]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Смысловой модуль 1. Общетеоретическая часть												
Тема 1. Основные понятия и задачи инженерной реологии. Классификация реологических тел.	**9**	4	-	4	-	1	**9**	0,5	-	0,5	-	8
Тема 2. Кривые течения, как инструмент для описания реологических свойств материалов.	**9**	4	-	4	-	1	**9**	0,5	-	0,5	-	8
Тема 3. Механическое моделирование реологического поведения пищевых материалов.	**9**	4	-	4	-	1	**8,5**	0,25	-	0,25	-	8
Тема 4. Поверхностные и компрессионные характеристики.	**9**	4	-	4	-	1	**8,5**	0,25	-	0,25	-	8
Тема 5. Общие вопросы реометрии пищевых материалов.	**9**	4	-	4	-	1	**8,5**	0,25	-	0,25	-	8
Тема 6. Физико-механические и теплофизические характеристики пищевого сырья и методы их определения.	**7**	2	-	4	-	1	**8,5**	0,25	-	0,25	-	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Смысловой модуль 2. Влияние структурно-механических свойств сырья на качество готовой продукции.												
Тема 7. Связь структурно-механических свойств и органолептической оценки параметров качества готовой продукции.	**7**	2	-	4	-	1	**10**	1	-	1	-	8
Тема 8. Управляющая реология.	**5**	2	-	2	-	1	**9**	0,5	-	0,5	-	8
Тема 9. Практические приложения принципов инженерной физико-химической механики.	**5**	2	-	2	-	1	**7,7**	0,5	-	0,5	-	6,7
Смысловой модуль 3. Исследование свойств пищевого сырья на производстве												
Тема 10. Реометрия в молочной промышленности.	**4**	2	-	-	-	2	**9**	1	-	1	-	7
Тема 11. Реометрия в макаронном, кондитерском и хлебопекарном производстве	**4**	2	-	-	-	2	**9**	1	-	1	-	7
ИК[6]												
Катт[7]	**1,6**	**-**	**-**	**-**	**1,6**	**-**	**0,9**	**-**	**-**	**-**	**0,9**	**-**
СРэк[8]	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
КЭ[9]	**2**	**-**	**-**	**-**	**2**	**-**	**2**	**-**	**-**	**-**	**2**	**-**
Каттэк[10]	**0,4**	**-**	**-**	**-**	**0,4**	**-**	**0,4**	**-**	**-**	**-**	**0,4**	**-**
Контроль[11]	**27**	**-**	**-**	**-**	**27**	**-**	**8**	**-**	**-**	**-**	**8**	**-**
Всего часов	**108**	**32**	**-**	**32**	**31**	**13**	**108**	**6**	**-**	**6**	**11,3**	**84,7**

Примечания: 1. Л – лекции; 2. П – практические (семинарские) занятия; 3. Лаб – лабораторные занятия; 4. Пр – прочие виды работы (ИК, Катт, КЭ, Каттэк); 5. СР – самостоятельная работа; 6. ИК – индивидуальные консультации; 7. Катт – контактная работа на аттестацию в период теоретического обучения; 8. Каттэк– контактная работа на аттестацию в период экзаменационной сессии; 9. КЭ – консультации перед экзаменом; 10. СРэк – самостоятельная работа в период экзаменационных сессий; 11. Контроль – часы на проведение контрольных мероприятий.

7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
	Курсом не предусмотрены		

8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Определение вязкости жидких пищевых масс с помощью капиллярных визкозиметров	4	0,5
2	Определение вязкости ньютоновских жидкостей на вискозиметре Гепплера с падающим шариком	4	0,5
3	Определение деформационных характеристик пищевых масс	4	0,5
4	Определение компрессионных характеристик пищевых масс	4	0,25
5	Определение поверхностных характеристик пищевых масс	4	0,25
6	Определение адгезионных характеристик пищевых масс	4	1
7	Исследование процесса релаксации твердообразных пищевых масс	4	1
8	Исследование реологических характеристик на ротационном вискозиметре «Реотест-2»	2	1
9	Определение сдвиговых структурно-механических свойств готовой продукции на коническом пластометре	2	1
	Всего:	**32**	**6**

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Тема 1. Основные понятия и задачи инженерной реологии. Классификация реологических тел.	1	8
2	Тема 2. Кривые течения, как инструмент для описания реологических свойств материалов.	1	8
3	Тема 3. Механическое моделирование реологического поведения пищевых материалов.	1	8
4	Тема 4. Поверхностные и компрессионные характеристики.	1	8
5	Тема 5. Общие вопросы реометрии пищевых материалов.	1	8
6	Тема 6. Физико-механические и теплофизические характеристики пищевого сырья и методы их определения.	1	8
7	Тема 7. Связь структурно-механических свойств и органолептической оценки параметров качества готовой продукции.	1	8
8	Тема 8. Управляющая реология.	1	8
9	Тема 9. Практические приложения принципов инженерной физико-химической механики.	1	6,7
10	Тема 10. Реометрия в молочной промышленности.	2	7
11	Тема 11. Реометрия в макаронном, кондитерском и хлебопекарном производстве	2	7
	Всего:	**13**	**84,7**

10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Рабочая программа адаптирована для лиц с умеренными нарушениями функций зрения, слуха и речи.

В ходе реализации дисциплины используются такие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

1) для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом;
- при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

2) для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- зачет, экзамен проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение их в форме тестирования…
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- зачет, экзамен проводятся в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере...

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения зачета, экзамена для обучающихся устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Зачет, экзамен могут проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Технические средства могут быть предоставлены ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ», а также могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в информационно-телекоммуникационной сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для слепых и слабовидящих:

– в печатной форме увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– в форме аудиофайла.

2) для глухих и слабослышащих:

– в печатной форме;

– в форме электронного документа;
3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме;
– в форме электронного документа;
– в форме аудиофайла.

11. СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства детализируются по видам работ в оценочных материалах по дисциплине, которые утверждаются на заседании кафедры.

Система оценивания по дисциплине по очной форме обучения*

Форма контроля	**Максимальное количество баллов**	
	За одну работу	**Всего**
Текущий контроль: - собеседование (темы 1…11) - тестирование (темы 1…11) - реферат	 1 4 5	 11 44 5
Промежуточная аттестация	*экзамен*	*60*
Итого за семестр	*100*	

* в соответствии с утвержденными оценочными материалами по дисциплине

Система оценивания по дисциплине на заочной форме обучения

Форма контроля	**Максимальное количество баллов**	
	За одну работу	**Всего**
Текущий контроль: - дискуссия, собеседование (темы 1-11) - тестирование (темы 1-11) - контрольная работа	 1 3 8	 11 33 16
Промежуточная аттестация	*экзамен*	*60*
Итого за семестр	*100*	

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ МОДУЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

1. Типы дисперсных систем пищевых продуктов
2. Понятия:

Тиксотропия
Реопексия
Структура
Сдвиговые свойства
Компрессионные свойства
Поверхностные свойства
Деформация
Упругость
Твердость

Мягкость
Хрупкость
Когезия
Адгезия
Липкость
Консистенция
Текстура
Плотность
Вязкость

3. Формы связи влаги с продуктом: химическая, физико-химическая, физико-механическая.
4. Классификация структур дисперсных систем – коагуляционные, конденсационные, кристаллизационные, конденсационно-кристаллизационные.
5. Реологические модели идеальных тел: тело Ньютона, тело Гука, тело Сен-Венана.
6. Реологические модели реальных тел: тело Максвелла, тело Шведова-Бингама, тело Кельвина
7. Свойства жидкостей.
8. Кривые течения жидких сред.
9. Характеристика жидкостей по кривым течения.
10. Изменение вязкости псевдопластика (структурированная жидкость)
11. Понятие: эффективная вязкость
12. Свойства твердых тел.
13. Структурно-механические свойства дисперсных систем (сдвиговые, компрессионные, поверхностные). Их характеристика.
14. Что называется градиентом скорости и как он определяется?
15. Что характеризует предельное напряжение сдвига?
16. Что называется реограммой? Получаемая информация и параметры, определяемые по ней. Реограммы ньютоновской и неньютоновских жидкостей.
17. Какие задачи решаются при исследовании процесса сжатия продукта?
18.Влияние температуры на реологические свойства пищевых продуктов.
19. Влияние степени и продолжительности измельчения на реологические свойства пищевых продуктов.
20. Влияние стабилизирующих добавок на реологические свойства продуктов.
21. Классификация методов и приборов для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов.
22. Приборы для измерения сдвиговых свойств продуктов.
23. Приборы для измерения компрессионных свойств продуктов.
24. Приборы для измерения поверхностных свойств продуктов.
25. Приборы для измерения структурно-механических свойств в технологическом потоке.
26. Как проявляет себя давление при воздействии на продукт в закрытой форме?
27. Вискозиметры с падающим шаром: теория и конструкции приборов.

28. Теория капиллярной вискозиметрии. Уравнение Гагена-Пуазейля.
29. Виды и конструкции капиллярных приборов и вискозиметров истечения.
30. Принцип действия капиллярных приборов. Определение значения вязкости и напряжения сдвига жидкостей с помощью капиллярной вискозиметрии?
31. Теоретические основы ротационной вискозиметрии. Значения вязкости и напряжения сдвига жидкостей для системы коаксиальных цилиндров.
32. Особенности конструкции ротационных вискозиметров. Воспринимающие элементы. Измерители крутящих моментов.
33. Пенетрация. Типы инденторов. Показатели свойств материалов, определяемые методом пенетрации. Предельное напряжение сдвига и его определение.
34. Адгезия, когезия, аутогезия и факторы, от которых они зависят. Виды адгезии. Теории (гипотезы) адгезии. Связь адгезии и трения.
35. Методы и приборы для определения адгезионных характеристик материалов. Величины, характеризующие адгезию.
36. Фрикционные свойства материалов. В чём отличие коэффициентов внешнего и внутреннего трения?
37. Что представляют собой статический и динамический коэффициенты внешнего трения?
38. Какие существуют методы и приборы для изучения фрикционных свойств материалов
39. Какие существуют методы и приборы для определения прочностных и компрессионных характеристик пищевых продуктов.
40. Какой материал называется сыпучим?
41. Физико-механические характеристики сыпучего материала (гранулометрический состав, насыпная плотность, сыпучесть, угол естественного откоса и угол обрушения).
42. Объясните понятие "удельная поверхность" сыпучих материалов.
43. В чём разница между коэффициентами трения покоя и движения?
44. Основные понятия об угле естественного откоса и угле обрушения? Способы их определения. В чем разница между ними?
45. Различием, каких исходных характеристик сыпучих материалов объясняется разница в углах и коэффициентах трения?
46. Адгезия и аутогезия слоя частиц. Аутогезия и ее причины.
31. В чём отличие адгезионного от аутогезионного сцепления частиц сыпучего материала. Закон Аммонтона и двучленный закон Дерягина Б.В.?
47. В каких случаях применяют ситовой анализ состава сыпучего материала? Проход и остаток. Какие параметры характеризуют гранулометрический состав материала?
48. Интегральная кривая распределения частиц сыпучего материала и способ еѐ получения. Коэффициент отклонения.
49. Дифференциальная кривая распределения частиц сыпучего материала и способ ее получения.
50. В чём заключаются особенности статического и динамического состояний сыпучих материалов? Сводообразование и его причины.

51. Какова необходимость проведения анализа состава сыпучего материала?
52. Какие реологические параметры вязко-пластичных сред используются при расчете технологических трубопроводов?
53. Чем отличается течение вязко-пластичных биотехнологических сред от жидкообразных сред?
54. Принцип работы процессных и непрерывнодействующих приборов.
55. Примеры автоматизированного контроля качества продуктов.

12. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Экзамен

Максимальное количество баллов за текущий контроль и самостоятельную работу											**Максимальная сумма баллов**		
Смысловой модуль №1 (18 бал.)						Смысловой модуль №3 (12 бал.)			Смысловой модуль №4 (10 бал.)		**Текущий контроль**	**Экзамен**	**Все виды учебной деятельности**
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11			
4	4	3	3	2	2	4	4	4	5	5	40	60	100

Примечание: Т1, Т2, … , Т11 – номера тем смысловых модулей.

Государственная шкала оценивания академической успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	**По государственной шкале**
90-100	5 «Отлично» / «зачтено»
75-89	4 «Хорошо» / «зачтено»
60-74	3 «Удовлетворительно» / «зачтено»
менее 60	2 «Неудовлетворительно» / «не зачтено»

14. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Арет, В. А. Реология и физико-механические свойства пищевых продуктов : учебное пособие / В. А. Арет, С. Д. Руднев. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2014. — 245 с. — ISBN 978-5-4383-0075-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа URL: http://www.iprbookshop.ru/30213.html

2. Расчетно-графические работы по инженерной реологии : электронное учебное пособие / В. А. Арет, Л. А. Байченко, Л. А. Забодалова, А. Л. Ишевский. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2013. — 82 с. — ISBN 978-5-

4383-0023-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа URL: http://www.iprbookshop.ru/30211.html

3. Артемова, Е.Н. Технологические свойства пищевой продукции: учебное пособие / Е.Н. Артемова, В.С. Баранов - Орел: ОрелГТУ, 2007. - 112 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система eLIBRARY: [сайт]. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=28851970&

Дополнительная литература:

1. Сагитов, Р. Ф. Инженерная реология: методические указания к лабораторно-практической работе / Р. Ф. Сагитов. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005. — 13 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа URL: http://www.iprbookshop.ru/50089.html

2. Вольфсон, С. И. Реология и молекулярные характеристики эластомерных композиций : монография / С. И. Вольфсон. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-0708-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа URL: http://www.iprbookshop.ru/61799.html

3. Арет, В. А. Реологические основы расчета оборудования производства жиросодержащих пищевых продуктов : учебное пособие / В. А. Арет, Б. Л. Николаев, Л. К. Николаев. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2013. — 344 с. — ISBN 978-5-4383-0011-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа URL: http://www.iprbookshop.ru/30212.html

4. Зарипов, З. И. Теплофизические свойства жидкостей и растворов : монография / З. И. Зарипов, Г. Х. Мухамедзянов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 369 с. — ISBN 978-5-7882-0663-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа URL: http://www.iprbookshop.ru/64237.html

5. Васильева, И. А. Теплофизические свойства твердых тел. Часть II : учебное пособие / И. А. Васильева, Д. П. Волков, Ю. П. Заричняк. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2008. — 28 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа URL: http://www.iprbookshop.ru/68187.html

6. Белкин, П. Н. Механические свойства, прочность и разрушение твёрдых тел : учебное пособие / П. Н. Белкин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-4487-0403-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа URL: http://www.iprbookshop.ru/79772.html

Учебно-методические издания:

1. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции [Электронный ресурс]: дистанционный курс / Ю.А. Катанаева — Электрон. текстовые данные. — Донецк: ГО ВПО «ДОННУЭТ», 2015. — Режим доступа: https://distant.donnuet.education/course/view.php?id=698 (ежегодное обновление)

2. Зотова, И. А. Реология [Электронный ресурс] : курс лекций, область знаний 0505 – Машиностроение и материалообработка, направление подгот. 050503 - Машиностроение, специализация “Оборудование перерабатывающих и пищевых производств” для студентов днев. формы учебы / И. А. Зотова, Н. Н. Севаторов ; М-во образования и науки ДНР, Гос. орг. высш. проф. образования "Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского", Каф. общеинженерных дисциплин . ─ Донецк : ДонНУЭТ, 2015 . ─ Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.

3. Симакова, О. А. Реология пищевых продуктов [Электронный ресурс] : метод.указ.для выполнения лаб.работ и семин.занятий для студ.по спец. 7.090221 "Оборуд.перераб.и пищ.пр-ств" / О. А. Симакова ; ДонГУЭТ им. М. Туган-Барановского, каф.технологии пр-ва продукции общест. питания . ─ Донецк, 2004 . ─ 1 дискета.

14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Автоматизированная библиотечная информационная система UNILIB [Электронный ресурс] – Версия 1.100. – Электрон.дан. – [Донецк, 1999-]. – Локал. сеть Науч. б-ки ГО ВПО Донец.нац. ун-та экономики и торговли им. М. Туган-Барановского. – Систем.требования: ПК с процессором ; Windows ; транспорт.протоколы TCP/IP и IPX/SPX в ред. Microsoft ; мышь. – Загл. с экрана.

2. IPRbooks: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : [«АЙ Пи Эр Медиа»] / [ООО «Ай Пи Эр Медиа»]. – Электрон.текстовые, табл. и граф. дан. – Саратов, [2018]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru. – Загл. с экрана.

3. Elibrary.ru [Электронный ресурс] : науч. электрон.б-ка / ООО Науч. электрон. б-ка. – Электрон.текстовые. и табл. дан. – [Москва] : ООО Науч. электрон. б-ка., 2000- .– Режим доступа : https://elibrary.ru. – Загл. с экрана.

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс] / [ООО «Итеос» ; Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев]. – Электрон.текстовые дан. – [Москва: ООО «Итеос», 2012-]. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru. – Загл. с экрана.

5. Национальная Электронная Библиотека.

6. «Полпред Справочники» [Электронный ресурс] : электрон.б-ка / [База данных экономики и права]. – Электрон.текстовые дан. – [Москва : ООО «Полпред Справочники», 2010-]. – Режим доступа: https://polpred.com. – Загл. с экрана.

7. Bookonlime : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Книжный дом университета». – Электрон.текстовые дан. – Москва, 2017. – Режим доступа: https://bookonlime.ru.– Загл. с экрана.

8. Университетская библиотека ONLINE : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Директ-Медиа». — Электрон.текстовые дан. – [Москва], 2001. – Режим доступа : https://biblioclub.ru. – Загл. с экрана.

9. Бизнес+Закон [Электронный ресурс] :Агрегатор правовой информации / [Информационно-правовая платформа]. – Электрон.текстовые дан. – [Донецк,

2020-]. – Режим доступа : https://bz-plus.ru. – Загл. с экрана.

10. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского [Электронный ресурс] / НБ ДонНУЭТ. – Электрон.дан. – [Донецк, 1999-]. – Режим доступа: http://catalog.donnuet.education – Загл. с экрана.

11. Реология и вискозиметрия: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://physics.susu.ru/_m/1_1.pdf

12. Роль адгезии в процессах пищевых производств: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.ru/3_181435_rol-adgezii-v-protsessah-pishchevih-proizvodstv.html

13. Устройство для измерения адгезии пищевых продуктов: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://findpatent.ru/patent/155/1552097.html

14. Реологическое Общество - им. Г.В. Виноградова http://www.ips.ac.ru/rheo/Rheology.htm

15. Журнал «Техника и технология пищевых производств» : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kemtipp.ru/ttfp

15. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2
1. Учебная аудитория №3231 (96 посадочных мест) для проведения лекций: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, стенды, структурно-логические схемы. 2. Учебные аудитории для проведения практических работ: №3432а (14 посадочных мест) - Учебная лаборатория «Физико-механических свойств сырья и готовой продукции»: учебная мебель, вискозиметр для исследования реологических особенностей вязких и вязко-пластичных материалов; №3332 - Учебная лаборатория «Использование высокого давления в пищевых технологиях»: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, установка высокого давления УВТ (2 поколения) для обработки пакетированных биологических материалов высоким гидростатическим давлением до 1000 МПа и для проведения исследований с использованием оптических окон; установка для проведения исследований с использованием флюидных технологий	1. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28 2. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28

(1 поколения). 3. Учебная аудитория №3231 (96 посадочных мест) для проведения консультаций и зачёта: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, стенды, структурно-логические схемы. 4. Читальные залы библиотеки №7301 для проведения самостоятельной работы: мебель, компьютеры с выходом в сеть Интернет, доступ к электронно-библиотечной системе, операционная система Microsoft Windows XP Professional OEM (2005 г.); Microsoft Office 2003 Standard Academic от 14.09.2005 г.; Adobe Acrobat Reader (бесплатная версия); 360 Total Security (бесплатная версия); АБИС "UniLib" (2003 г.)	3. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28 4. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28

16. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ф.И.О. педагогического (научно-педагогического) работника, участвующего в реализации образовательной программы	Условия привлечения (по основному месту работы/ внешнего совместительства; на условиях договора гражданско-правового характера (далее – договор ГПХ)	Должность, ученая степень, ученое звание	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании
1	2	3	4	5	6
1	Катанаева Юлия Александровна	По основному месту работы	Должность – доцент; ученая степень – кандидат технических наук, звание – доцент	Высшее – специалитет; Оборудование перерабатывающих и пищевых производств; Инженер-механик Диплом кандидата технических наук Серия КА №000310	1.Удостоверение о повышении квалификации №612400031822, с 06.06.2023 г. по 09.06.2023 «Организационно-методические аспекты разработки и реализации программ высшего образования по направлению подготовки Промышленная экология и биотехнология», 36 часов, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону. 2. Удостоверение о повышении квалификации №771803289569, с 05.03.2024 по 07.03.2024. «Оформление заявки на изобретение в области IT технологий», 16 часов, ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности», г. Москва. 3. Удостоверение о повышении квалификации №612400044004, с 17.09.2024

					по 19.09.2024. «Научно-технологическое развитие Российской Федерации в области АПК и машиностроения» 24 часа, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону. 4. Удостоверение о повышении квалификации ПК 240453, с 16.12.2024 г. по 30.12.2024 «Эффективная цифровая и коммуникационная среда преподавателя: синергия законодательных требований и цифровых инструментов», 72 часа, Общество с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Ар Медиа», г. Красногорск. 5. Удостоверение о повышении квалификации №771804306159, с 19.11.2025 по 21.11.2025. «Патентный поиск», 24 часа, ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности», г. Москва. 6. Удостоверение о повышении квалификации №771804306689, с 24.11.2025 по 29.11.2025. «Оформление и экспертиза заявки на объекты интеллектуальной собственности (изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки) по отраслевым направлениям», 16 часов, ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности», г. Москва.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДВ.06.01 РЕОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ МАСС

(шифр и название дисциплины)

Направление подготовки *19.03.02 Продукты питания из растительного сырья*
(код, наименование)

Профиль *Технология мучных и кондитерских изделий*
(наименование)

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

знать:

- основы реологии как науки, изучающей сущность физических явлений, происходящих в процессах переработки вязко-упругих и вязкопластичных материалов;
- реологические характеристики сырья, полуфабрикатов и готовых изделий и их взаимосвязь с показателями качества;
- влияние реологических свойств сырья и полуфабрикатов на выбор технологического оборудования;

уметь:

- применять полученные знания в дальнейшей самостоятельной работе на пищевых предприятиях и в научно-исследовательских организациях;
- осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования с учетом реологических свойств сырья и полуфабрикатов;
- использовать связь между реологическими свойствами и качеством готовых изделий;
- пользоваться приборами для определения реологических свойств полуфабрикатов в лабораторных условиях;
- использовать современные приборы и методики, в том числе на базе персональных компьютеров для оценки реологических характеристик сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- использовать прикладные программы для получения, обработки и интерпретации данных реологических исследований;

владеть:

- знаниями о физико-механических и теплофизических свойствах пищевых продуктов и сырья как объекта переработки, с учетом технологических, технических и экологических аспектов производства;
- информацией об основных направлениях в области оптимизации, контроля и управления технологическими процессами с целью получения продукции высокого качества.

Компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенций	*Код и наименование индикатора достижения компетенций*
ПК-1 Выполняет лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья	ИД-1$_{ПК-1}$ Организует проведение лабораторных исследований качества и безопасности сырья, микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья; ИД-2$_{ПК-1}$ Проводит организационно-технических мероприятий для обеспечения лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья; ИД-3$_{ПК-1}$ Проводит лабораторные исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья

Смысловые модули и темы дисциплины:

МОДУЛЬ 1.

Смысловые модули и темы дисциплины:

Смысловой модуль 1. Общетеоретическая часть.

Тема 1. Основные понятия и задачи инженерной реологии. Классификация реологических тел.

Тема 2. Кривые течения, как инструмент для описания реологических свойств материалов.

Тема 3. Механическое моделирование реологического поведения пищевых материалов.

Тема 4. Поверхностные и компрессионные характеристики.

Тема 5. Общие вопросы реометрии пищевых материалов.

Тема 6. Физико-механические и теплофизические характеристики пищевого сырья и методы их определения.

Смысловой модуль 2. Влияние структурно-механических свойств сырья на качество готовой продукции.

Тема 7. Связь структурно-механических свойств и органолептической оценки параметров качества готовой продукции.

Тема 8. Управляющая реология.

Тема 9. Практические приложения принципов инженерной физико-химической механики.

Смысловой модуль 3. Исследование свойств пищевого сырья на производстве.

Тема 10. Реометрия в молочной промышленности.

Тема 11. Реометрия в макаронном, кондитерском и хлебопекарном производстве.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.
(зачет, экзамен)

Разработчик:
Катанаева Ю.А. к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

КАФЕДРА ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

Заведующий кафедрой
Соколов С.А., д.т.н., проф.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Лист регистрации изменений и/или дополнений
в рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.06.01 РЕОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ МАСС
(шифр и название дисциплины)

Укрупненная группа направлений подготовки — *19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии* (код, наименование)

Образовательная программа высшего образования — программа бакалавриата

Направление подготовки — *19.03.02 Продукты питания из растительного сырья* (код, наименование)

Профиль — *Технология мучных и кондитерских изделий* (наименование)

Факультет — *ресторанно-гостиничного бизнеса*

Форма обучения, курс — очная форма обучения, 3 курс
заочная форма обучения, 4 курс

Учебный год _____

Перечень изменений и дополнений в рабочей программе дисциплины:

_____

_____

Разработчик/Разработчики:_____
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

Изменения и дополнения в рабочей программе дисциплины утверждены на заседании кафедры_____
Протокол от «____» _____ 20 __ года № ___

Зав.кафедрой _____ _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО
Директор института/Декан факультета _____ _____
(подпись) (инициалы, фамилия)
«_____» _____ 20 __ года

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»
Протокол от «____» _____ 20 __ года № ___
Председатель _____ _____