

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Технологический факультет
Кафедра технологии продуктов питания

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического
факультета А. Канат

Н.А. Логунова

2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
РЕОЛОГИЯ**

Уровень основной образовательной программы – бакалавриат

Направление (специальность) подготовки – 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Статус дисциплины – базовая

Учебный план 2017 года

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Очная										Заочная												
Курс	Семестр	Всего час. / зач. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, часов	Лаб. работы, час.	Практ. занятия, час.	Семинары, часов	Смост работа, час	КП (КР), час / (+,-)	Семестровый контроль	Курс	Семестр	Всего час. / зач. единиц	Всего аудиторных час	Лекции, часов	Лаб. работ, час.	Практ занятия, час.	Семинары, часов	Само-ст. работа, час	КП (КР), час./ (+,-)	Контрольная работа	Семестровый контроль
3	5	144/4	36	18	-	18	-	72	-	ЭКЗ (36)	4		144/4	16	6	-	10	-	119	-	+	ЭКЗ (9)
Всего		144/4	36	18	-	18	-	72	-	ЭКЗ (36)	Всего		144/4	16	6	-	10	-	119	-	+	ЭКЗ (9)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО, профессиональных стандартов, рабочего учебного плана с учетом требований ООП.

Программу разработал АИ Андрейкина Н. И., канд. хим. наук, доцент кафедры ТПП.

Рассмотрено на заседании кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 9 от 17.04. 2017 г. Зав. кафедрой ТПП О.Е. Битютская

Согласовано: Начальник УМУ 18.04.17 С.Ю. Девятова

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Реология» является:

- формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области прикладной инженерной реологии;
- получение студентами навыков практического применения методов построения реологических моделей для моделирования технологических процессов, измерения и приборной техники для определения структурно-механических свойств пищевых масс.

Задачи изучения дисциплины – заложить основу знаний студентов в области прикладной инженерной реологии, как составной части науки физико-химической механики пищевых производств, структурообразования пищевых масс;

2 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина «Реология» относится к дисциплинам профессионального цикла (базовая часть).

Освоение материала дисциплины базируется на знаниях и компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Неорганическая химия», «Математика», «Физика», «Физическая и коллоидная химия», «Пищевая химия».

Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются студентом при изучении следующих дисциплин: «Процессы и аппараты», «Общая технология отрасли», «Технологическое оборудование отрасли» и дипломной работы по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»):

Общекультурные компетенции (ОК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-2	способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения
ОПК-3	способностью осуществлять технологический контроль качества готовой продукции

Профессиональные компетенции (ПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ПК-4	способностью применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области
ПК-5	способностью организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции
ПК-10	готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования
ПК-11	способностью организовывать технологический процесс производства продуктов питания животного происхождения

В результате изучения дисциплины студент должен

ЗНАТЬ:

метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной области переработки сырья животного происхождения;

теоретические основы структурообразования и поведение пищевых масс и материалов в ходе технологической обработки;

УМЕТЬ:

проводить анализ характера изменения структурно-механических свойств пищевых масс в ходе технологической обработки и давать рекомендации по их регулированию;

производить необходимые инженерные расчеты реологических характеристик.

4 Структура учебной дисциплины

Наименования содержательных модулей	Общее количество часов	ЗЕТ	Очная форма						Заочная форма						
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий						
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (сем)	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (сем)	СР	Контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Раздел 1 Введение в реологию пищевых масс	12	0,35	2	2	-	0	10		0	0	-	0	12		

Наименования содержательных модулей	Общее количество часов	ЗЕТ	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (сем)	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (сем)	СР	Контроль
Раздел 2 Научные основы инженерной реологии	18	0,5	6	4	-	2	12		4	2	-	2	14	
Раздел 3 Основные структурно- механические свойства пищевых продуктов	22	0,6	8	4	-	4	14		4	2	-	2	18	
Раздел 4 Методы и приборы для измерения структурно- механических свойств пищевых продуктов	20	0,55	8	4	-	4	12		4	2	-	2	16	
Раздел 5 Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко- пластичных сред	16	0,45	6	2	-	4	10		2	0	-	2	14	
Раздел 6 Контроль процессов и качества продуктов по структурно- механическим характеристикам	20	0,55	6	2	-	4	14		2	0	-	2	18	
Всего часов в семестре	108	3	36	18	-	18	72		16	6	-	10	92	
Форма контроля: экзамен	36	1						36					27	9
Всего часов по дисциплине	144	4	36	18	0	18	72	36	16	6	0	10	119	9

5 Содержание лекций

№ лекции	Краткое содержание лекций	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
1	2	3	4
Раздел 1 Введение в реологию пищевых масс			
1	Введение. Предмет и задачи дисциплины. Роль инженерной реологии в обеспечении контроля, регулирования и управления качеством сырья и готовой продукции. Инженерная реология как наука о деформации и течении материалов. Составные части инженерной реологии. Пищевые материалы как предмет изучения инженерной реологии.	2	-
Раздел 2 Научные основы инженерной реологии			
2,3	Научные основы инженерной реологии. Общие положения. Понятия и определения. Виды дисперсий. Типы структур и их классификация. Основные термины и определения реологии: аксиомы реологии, деформация, упругость, вязкость, пластичность, адгезия и др. Реологические модели простых "идеальных" тел. Основные уравнения напряжений и деформаций "идеальных" тел. Реологические модели сложных реальных тел. Основные уравнения сложных реологических тел. Основные нелинейные эмпирические уравнения напряжений и деформаций для реальных пищевых масс. Применение реологических моделей для описания свойств реальных пищевых масс.	4	2
Раздел 3 Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов			
4,5	Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов. Структурно-механические характеристики пищевых материалов, как объективный показатель воздействия. Основные структурно-механические характеристики пищевых материалов: сдвиговые, компрессионные и поверхностные. Сдвиговые свойства пищевых масс: предельное напряжение сдвига, эффективная и пластическая вязкость, период релаксации и др. Компрессионные свойства пищевых масс: модуль упругости, равновесный модуль, относительная и объемная деформации, плотность и др. Поверхностные свойства пищевых материалов: липкость и коэффициент внешнего трения. Влияние технологических факторов на структурно-механические свойства пищевых материалов: температуры, влагосодержания, давления, степени измельчения, продолжительности измельчения др.	4	2
Раздел 4 Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств			

№ лекции	Краткое содержание лекций	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
1	2	3	4
пищевых продуктов			
6,7	Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых масс. Методология, классификация методов и приборов для измерения структурно-механических свойств пищевых масс. Приборы для измерения сдвиговых свойств продуктов: капиллярные вискозиметры, ротационные вискозиметры, консистометры, пенетрометры и др. Приборы для измерения компрессионных свойств пищевых масс: приборы для измерения сжатия-растяжения, дефометры, компрессионные акалориметры, приборы для измерения кручения, среза и др. Приборы для измерения поверхностных свойств продуктов: адгезиометры, трибометры и др. Приборы для измерения структурно-механических свойств в технологическом потоке.	4	2
Раздел 5 Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко-пластичных сред			
8	Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко-пластичных сред. Общие положения. Перспективы развития трубопроводного транспорта для перемещения сырья и полуфабрикатов. Основы теории реодинамических расчетов трубопроводов. Примеры расчетов трубопроводов и насадок для жидких, твердых и вязко-пластичных пищевых масс.	2	0
Раздел 6 Контроль процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам			
9	Контроль процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам. Актуальность проведения контроля технологических процессов и качества продукции. Автоматизированный контроль качества продуктов. Связь между структурно-механическими свойствами продукта и сенсорной оценкой качества. Оптимизация технологических процессов на основе инженерной реологии.	2	0
ВСЕГО		18	6

6 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

7 Темы практических занятий

№ работы	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 2 Научные основы инженерной реологии			
1	Определение вязкости жидких пищевых масс с помощью капиллярных вискозиметров.	0,5	0,5
2	Определение вязкости ньютоновских жидкостей на вискозиметре Гепплера с падающим шариком	0,5	0,5
3	Решение задач.	1	1
Раздел 3 Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов			
4	Определение деформационных характеристик пищевых масс	1	2
5	Определение адгезионных характеристик пищевых масс	1	
6	Определение усилия среза для целых тканей мяса	1	
7	Исследование процесса релаксации твердообразных пищевых масс	1	
Раздел 4 Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов			
8,9	Определение предельного напряжения сдвига вязко-пластичных пищевых масс на ротационных вискозиметрах	2	2
10,11,12	Определение сдвиговых структурно-механических свойств готовой продукции на коническом пластометре	2	
Раздел 5 Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко-пластичных сред			
13-16	Расчет трубопроводных установок для транспортирования пластично-вязкого продукта	4	2
Раздел 6 Контроль процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам			
17-18	Решение вопросов по оптимизации технологических процессов на основе инженерной реологии.	4	2
ВСЕГО		18	10

8 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия учебным планом не предусмотрены.

9 Содержание и объем самостоятельной работы студента

Раздел	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Литература	Содержание работы
	очная	заочная		
Раздел 1 Введение в реологию пищевых масс	10	12	[1], [2], [3]	Предмет и задачи дисциплины. История и перспективы развития инженерной реологии как науки и прикладной дисциплины. Инженерная реология как наука о деформации и течении материалов. Составные части инженерной реологии. Роль инженерной реологии в обеспечении контроля, регулирования и управления качеством сырья и готовой продукции.
Раздел 2 Научные основы инженерной реологии	12	14	[1], [2], [3]	Общие положения. Понятия и определения. Пищевые продукты как реологические тела. Основные физико-механические свойства материалов Виды дисперсий. Типы дисперсных систем пищевых продуктов Классификация пищевых продуктов по реологическим свойствам и текстурным признакам Типы структур, их характеристика. Коагуляционные структуры, их способность к тиксотропии. Конденсационные структуры Кристаллизационные структуры. Комбинированные структуры
Раздел 3 Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов	14	18	[1], [2], [3]	Основные структурно-механические характеристики пищевых материалов Сдвиговые свойства пищевых масс. Компрессионные свойства пищевых масс. Поверхностные свойства

Раздел	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Литература	Содержание работы
	очная	заочная		
				пищевых материалов. Влияние технологических факторов на структурно-механические свойства пищевых материалов. Влияние температуры на реологические свойства пищевых продуктов. Влияние влагосодержания на реологические свойства. Влияние давления на реологические свойства продукта. Влияние степени и продолжительности измельчения на реологические свойства пищевых продуктов. Влияние стабилизирующих добавок на реологические свойства пищевых продуктов.
Раздел 4 Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов	12	16	[1], [2], [3]	Классификация приборов для определения реологических свойств. Приборы для измерения сдвиговых свойств продуктов. Капиллярные вискозиметры: конструкция, принцип действия, теория капиллярных вискозиметров, методика измерения и расчёта. Шариковые вискозиметры: конструкция, принцип действия, методика измерения и расчёта. Ротационные вискозиметры: конструкция, принцип действия, теория ротационных вискозиметров, методика измерения и расчёта. Пенетрометры: конструкция, принцип действия, методика измерения и расчёта. Консистометры: конструкция, принцип действия, методика измерения и расчёта. Пластометры: конструкция, принцип действия, методика измерения и расчёта.

Раздел	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Литература	Содержание работы
	очная	заочная		
				<p>Приборы для измерения компрессионных свойств пищевых масс. Приборы для измерения сжатия и растяжения: конструкция, принцип действия, методика измерения и расчёта. Приборы для измерения кручения: конструкция, принцип действия, методика измерения и расчёта. Приборы для измерения среза: конструкция, принцип действия, методика измерения и расчёта. Компрессионные акалориметры: конструкция, принцип действия, методика измерения и расчёта. Дефометры: конструкция, принцип действия, методика измерения и расчёта. Приборы для измерения поверхностных свойств продуктов. Адгезиометры: конструкция, принцип действия, методика измерения и расчёта. Трибометры: конструкция, принцип действия, методика измерения и расчёта. Приборы для измерения структурно-механических свойств в технологическом потоке. Принцип работы процессных и непрерывнодействующих приборов. Регулирование технологического процесса с помощью приборов</p>
Раздел 5 Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко-	10	14	[1], [2], [3]	<p>Перспективы развития трубопроводного транспорта для перемещения сырья и полуфабрикатов. Основы теории реодинамических расчетов</p>

Раздел	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Литература	Содержание работы
	очная	заочная		
пластичных сред				<p>трубопроводов.</p> <p>Расчёт трубопроводов и насадок для перемещения сырья и полуфабрикатов.</p> <p>Примеры расчетов трубопроводов и насадок для жидких пищевых масс.</p> <p>Примеры расчетов трубопроводов и насадок для твердых пищевых масс.</p> <p>Примеры расчетов трубопроводов и насадок для вязко-пластичных пищевых масс</p>
Раздел 6 Контроль процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам	14	18	[1], [2], [3]	<p>Контроль технологических процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам. Актуальность проведения контроля качества продуктов.</p> <p>Связь между структурно-механическими свойствами продукта и сенсорной оценкой качества. Оптимизация технологических процессов на основе инженерной реологии.</p> <p>Автоматизированный контроль качества продуктов. Принципы автоматизации реологических исследований. Лабораторные автоматизированные реометрические системы. Производственные автоматизированные приборы непрерывного действия</p>
Форма контроля: экзамен		27	[1-16] Инф.ресурсы: [1-15]	Подготовка к экзамену
Всего	72	119		

10 Индивидуальные задания

Индивидуальные задания выполняются студентом заочной формы обучения в виде контрольных работ. Требования к оформлению контрольных работ изложены в «Положении о порядке оформления студенческих работ».

11 Методы обучения

Дисциплина читается на протяжении первого семестра и включает такие учебные занятия: лекции и практические работы.

Лекции являются основным способом получения необходимых знаний студентов и дают основные направления самостоятельного изучения материала.

Структура и содержание лекционного материала дисциплины отвечают типовым учебным программам бакалавра, учебным тематическим модулям и сложились в результате многолетнего опыта подготовки студентов.

Практические работы являются способом закрепления знаний, полученных студентами на лекциях и во время самостоятельного изучения материала, а также основным способом получения навыков работы в технологических лабораториях. Эти виды занятий проводятся в специализированных лабораториях.

Студент по методическим указаниям к работам, конспекту лекций и рекомендованной литературе на протяжении семестра самостоятельно готовится к аудиторным занятиям, а на практических занятиях выполняет индивидуальные задания под руководством преподавателя. Материал практических работ студент оформляет в виде отчета и защищает, как правило, перед выполнением следующей практической работы. Защита предусматривает демонстрацию работы и ответы на вопросы преподавателя по теме, цели и содержанию работы.

С целью закрепления практических навыков и решения задач во время самостоятельного изучения дисциплины, студенты должны усвоить часть материала дисциплины, указанного в рабочей программе.

12 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Арет, В. А., Руднев, С. Д. Реология и физико-механические свойства материалов пищевой промышленности : учеб. пособие /В.А. Арет, С.Д. Руднев. – СПб.: ИЦ Интермедия, 2014. – 252 с.
2. Арет, В. А., Николаев, Б. Л., Николаев, Л. К. Физико – механические свойства сырья и готовой продукции: учебное пособие./ В. А. Арет и др. – СПб.: ГИОРД, 2009. 448 с.
3. Малкин, А. Я. Реология: концепции, методы, приложения / Пер. с англ. / А. Я. Малкин, А. И. Исаев. – СПб.: Профессия, 2007. – 560 с.
4. Косой, В. Д. Инженерная реология. Пособие для лабораторных и практических занятий / В.Д. Косой. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 664 с.

Дополнительная литература

5. Крусь, Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь, А. М. Шалыгина, З. В. Волокитина – М.: Колос, 2000. – 368 с.

6. Реометрия пищевого сырья и продуктов: Справочник / Под ред. Ю. А. Мачихина. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.
7. Рогов, И. А., Горбатов, А. В., Свинцов, В. Л. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 320 с.
8. Технологические трубопроводы мясокомбинатов / А. В. Горбатов, Я. И. Виноградов, В. Д. Косой, А. А. Горбатов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 304 с.
9. Зимон, А. Д. Адгезия пищевых масс. – М.: Агропромиздат, 1985. – 272 с.
10. Косой, В. Д. Совершенствование процесса производства вареных колбас. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 272 с.
11. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов: Справочник / Под ред. А. В. Горбатова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 296 с.
12. Мачихин, Ю. А., Мачихин, С. А. Инженерная реология пищевых материалов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 216 с.
13. Горбатов, А. В. Реология мясных и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 383 с.
14. Маслов, А. М. Инженерная реология в пищевой промышленности. – Л.: ЛТИХП МВ и ССО РСФСР. 1977. – 88 с.
15. Измайлова, В. Н., Ребиндер, П. А. Структурообразование в белковых системах. – М.: Наука, 1974. – 268 с.

13 Информационные ресурсы

1. Каталог образовательных интернет-ресурсов... Пищевая промышленность [http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=16&fids\[\]=](http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=16&fids[]=) (Дата обращения 16.03.2017)
2. Издательство "Пищевая промышленность"
<http://www.foodprom.ru/rus/main.php?page=first> (Дата обращения 16.03.2017)
3. Журнал «Техника и технология пищевых производств»
<http://www.kemtip.ru/tftp.php> (Дата обращения 16.03.2017)
4. <http://kgmtu.edu.ua/jsru/> (Репозиторий библиотеки КГМУ) (Дата обращения 16.03.2017)
5. <http://www.twirpx.com> (Дата обращения 16.03.2017)
6. <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/284/19284/2496> (Реология пищевых масс) (Дата обращения 16.03.2017)

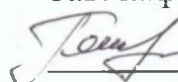
14 Материально-техническое обеспечение и информационные технологии

1. Специализированные технологические лаборатории (ауд. 316-1, 317-1)
2. Мультимедийный проектор или доска.
3. Вискозиметр.
4. Пенетрометр ПМ-1П
5. Лабораторная посуда и инвентарь.
6. Лабораторные установки для исследования реологических характеристик пищевых сред.

Информационные технологии и программное обеспечение не применяются.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ТПП

 Е.Е. Битютская

17.04. 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

РЕОЛОГИЯ

для направления подготовки

19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Керчь, 2017 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

1 Модели контролируемых компетенций:

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины
(5 семестр):

Общекультурные компетенции (ОК):

Код	Содержание компетенции
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-2	Способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения
ОПК-3	Способность осуществлять технологический контроль качества готовой продукции

Профессиональные компетенции (ПК):

Код	Содержание компетенции
ПК-4	Способность применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области
ПК-5	Способность организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции

ПК-10	Готовность осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования
ПК-11	Способность организовывать технологический процесс производства продуктов питания животного происхождения

2 В результате изучения дисциплины Реология

студент должен:

2.1 Знать:

метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной области переработки сырья животного происхождения;

теоретические основы структурообразования и поведение пищевых масс и материалов в ходе технологической обработки;

2.2 Уметь:

проводить анализ характера изменения структурно-механических свойств пищевых масс в ходе технологической обработки и давать рекомендации по их регулированию;

производить необходимые инженерные расчеты реологических характеристик.

3 Программа оценивания контролируемых компетенций

№ темы	Наименование контролируемой темы	Вид занятий	Коды контролируемых компетенций	Наименование оценочного средства
1.	Введение в реологию пищевых масс	Лекции	ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-11	- конспект лекций (в письменной форме)
2.	Научные основы инженерной реологии	Лекции	ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-11	- конспект лекций (в письменной форме)
		Практич. занятия	ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-11	- решение задач по плану самостоятельной работы, - письменно выполняются индивидуальные задания и устно

№ темы	Наименование контролируемой темы	Вид занятий	Коды контролируемых компетенций	Наименование оценочного средства
3.	Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов	Лекции	ОК-7,ОПК-1,ОПК-2, ОПК-3,ПК-4,ПК-5, ПК-10,ПК-11	- <i>конспект лекций</i> (в письменной форме)
		Практич. занятия	ОК-7,ОПК-1,ОПК-2, ОПК-3,ПК-4,ПК-5, ПК-10,ПК-11	- <i>решение задач</i> по плану самостоятельной работы, - <i>письменно выполняются</i> индивидуальные задания и устно защищаются
4.	Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов	Лекции	ОК-7,ОПК-1,ОПК-2, ОПК-3,ПК-4,ПК-5, ПК-10,ПК-11	- <i>конспект лекций</i> (в письменной форме)
		Практич. занятия	ОК-7,ОПК-1,ОПК-2, ОПК-3,ПК-4,ПК-5, ПК-10,ПК-11	- <i>решение задач</i> по плану самостоятельной работы, - <i>письменно выполняются</i> индивидуальные задания и устно защищаются
5.	Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко-пластичных сред	Лекции	ОК-7,ОПК-1,ОПК-2, ОПК-3,ПК-4,ПК-5, ПК-10,ПК-11	- <i>конспект лекций</i> (в письменной форме)
		Практич. занятия	ОК-7,ОПК-1,ОПК-2, ОПК-3,ПК-4,ПК-5, ПК-10,ПК-11	- <i>решение задач</i> по плану самостоятельной работы, - <i>письменно выполняются</i> индивидуальные задания и устно защищаются
6.	Контроль процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам	Лекции	ОК-7,ОПК-1,ОПК-2, ОПК-3,ПК-4,ПК-5, ПК-10,ПК-11	- <i>конспект лекций</i> (в письменной форме)
		Практич. занятия	ОК-7,ОПК-1,ОПК-2, ОПК-3,ПК-4,ПК-5, ПК-10,ПК-11	- <i>решение задач</i> по плану самостоятельной работы, - <i>письменно выполняются</i> индивидуальные задания и устно защищаются
Контрольная работа по темам, изучаемым в семестре				<i>Комплект контрольных работ по вариантам</i> (письменное решение задач контрольной работы.)
Экзамен в 5-м семестре				<i>Вопросы для подготовки к экзамену</i>

- 1 наличие у студентов конспекта лекций является одним из условий их допуска к экзамену, если у них были пропуски лекций. Студент восстанавливает конспект самостоятельно и предъявляет преподавателю как вид отработки;
- 2 комплект экзаменационных билетов прилагаются;
- 3 практически занятия по всем разделам выполняются по «Методическим указаниям», представленным в УМК дисциплины;
- 4 контрольные вопросы ко всем практическим приведены в «Методических указаниях» по выполнению практических занятий;

Пример тестовых заданий.

Тест 1

Криоскопическая константа характеризует свойства:

- 1)растворов;
- 2)растворенного вещества
- 3)растворителя

Тест 2

Эбуллиоскопическая константа характеризует свойства

- 1)раствора
- 2)растворенного вещества
- 3)растворителя

Тест 3

Температура замерзания раствора

- 1)равна температуре замерзания растворителя
- 2)меньше температуры замерзания растворителя
- 3)больше температуры замерзания растворителя

Тест 4

Сумма водородного и гидроксильного показателей при 25 °С равна

- 1) 7
- 2) 14
- 3)16
- 4)12

Тест 5

Как называется метод анализа основанный на измерении температуры кипения раствора

- 1) осмометрия
- 2) криометрия
- 3) эбулиометрия

Тест 6

Как определить температуру кипения раствора

- 1) путем измерения температуры замерзания
- 2) путем расчета концентрации
- 3) путем расчета молярной массы
- 4) путем расчета массовой концентрации

Тест 7

Изотонические растворы это растворы с одинаковыми

- 1) температурами
- 2) концентрациями
- 3) осмотическими давлениями

Тест 8

Прибор для измерения количества теплоты, выделявшейся или поглощающейся в химических, физических и биологических процессах называют

- 1) колориметр
- 2) калориметр
- 3) калорифер
- 4) ваттметр

Тест 9

Какое значение может принимать термодинамический коэффициент полезного действия

- 1) 100%
- 2) <100%%
- 3) >100%
- 4) <100%

Тест 10

Как называется термодинамическая система, обменивающаяся с окружающей средой энергией и веществом

- 1) открытой
- 2) закрытой
- 3) изолированной
- 4) адиабатически изолированной

Тест 11

К свойствам, характеризующим растворы ВМС как коллоидные растворы, относят

- 1) лиофильность
- 2) рассеяние света
- 3) термодинамическая устойчивость

Тест 12

К свойствам, характеризующим растворы ВМС как истинные растворы, относят

- 1)лиофильность
- 2)рассеяние света
- 3)застуднение

Тест 13

Фазовое состояние вещества

- 1)характеризует степень упорядоченности структуры вещества
- 2)описывает характер взаимодействия между молекулами вещества
- 3)характер движения молекул вещества друг относительно друга

Тест 14

Агрегатное состояние вещества не

- 1)характеризует степень упорядоченности структуры вещества
- 2)характеризует степень взаимодействия между молекулами вещества
- 3)описывает характер взаимодействия между молекулами вещества
- 4)характер движения молекул вещества друг относительно друга

Тест 15

Для ВМС не характерно агрегатное состояние

- 1)жидкое
- 2)твердое
- 3)газообразное

Тест 16

Для ВМС не характерно фазовое состояние

- 1)аморфное
- 2)кристаллическое
- 3)газообразное

Тест 17

Степень набухания полимера определяется формулой

- 1) $\alpha = \frac{V_0 - V}{V_0}$
- 2) $\alpha = \frac{m_0 - m}{m_0}$
- 3) $\alpha = \frac{m - m_0}{m_0}$

Тест 18

Более точным является определение степени набухания полимера по

- 1)ее массовому выражению $\alpha = \frac{m - m_0}{m_0}$

2) по ее объемному выражению $\alpha = \frac{V - V_0}{V_0}$

3) так как результаты этих измерений зависят от контракции

Тест 19

Явление контракции заключается в том, что объем смеси двух жидкостей оказывается

- 1) больше, чем сумма объемов взятых жидкостей
- 2) меньше, чем сумма объемов взятых жидкостей
- 3) точно равным сумме объемов взятых жидкостей

Тест 20

Как известно, процесс набухания полимера протекает в две стадии. На первой стадии при гидратации полимера растворителем

- 1) выделяется теплота набухания
- 2) не выделяется теплота набухания
- 3) не увеличивается объем полимера

Тест 21

При добавлении в раствор белков и полисахаридов этанола растворимость полимеров

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается

Тест 22

Процесс высаливания полимеров сходен с

- 1) коагуляцией в коллоидно-дисперсных системах
- 2) пептизацией в коллоидно-дисперсных системах
- 3) конденсацией в студнях

Тест 23

По сравнению с коагуляцией золей высаливание полимеров

- 1) обратимо
- 2) необратимо
- 3) подчиняется правилу Шульце-Гарди

Тест 24

Коацервация в полимерах это

- 1) расслоение раствора полимера на два слоя с разной концентрацией
- 2) потеря текучести гелем полимера
- 3) выделение воды из студня полимера

Тест 25

Коацервация – это выделение новой фазы в растворе полимера в виде мельчайших капель, которое может быть вызвано путем

- 1) встряхивания
- 2) понижения температуры
- 3) изменения внешнего давления

Тест 26

Осмотическое давление растворов ВМС

- 1) гораздо меньше давления золей
- 2) гораздо выше давления золей
- 3) практически не отличается от осмотического давления золей

Тест 27

Студни этих веществ не способны к плавлению

- 1) ионообменные смолы
- 2) желатин
- 3) агар-агар

Тест 28

Гомогенные полимерные студни образуются при

- 1) набухания полимеров
- 2) сращивания кристаллов твердой фазы
- 3) образовании химических связей между частицами

Тест 29

Примером дисперсных систем не могут служить

- 1) таблетки
- 2) порошки
- 3) растворы для инъекций в спинномозговой канал

Тест 30

Скорость оседания частиц дисперсной фазы можно менять, изменяя

- 1) давление над дисперсией
- 2) изменяя вязкость среды
- 3) объем суспензии

Тест 31

Наибольшую практическую значимость при получения дисперсных систем имеют методы

- 1) диспергирования
- 2) конденсации
- 3) пептизации

Тест 32

Мази и крема не являются примером эмульсий

- 1) разбавленных (до 1 %)
- 2) концентрированных
- 3) высококонцентрированных (70-99 %)

Тест 33

ПИВ характеризуются

- 1) хорошей растворимостью в водной среде, для них $\sigma_{\text{пив}} > \sigma_{\text{чистого растворителя}}$
- 2) плохой растворимостью в водной среде, для них $\sigma_{\text{пив}} > \sigma_{\text{чистого растворителя}}$
- 3) для них $C_{\text{на поверхности}} > C_{\text{в глубине жидкой фазы}}$

Тест 34

При увеличении концентрации ПАВ его поверхностная активность

- 1) снижается
- 2) увеличивается
- 3) остается постоянной

5 Методы контроля и оценивания знаний студентов

5.1 В процессе обучения для оценки качества полученных знаний проводятся следующие контрольные мероприятия:

- *контрольная работа* – выполнение тестовых заданий;
- *семестровый контроль* осуществляется при сдаче экзамена в 5 семестре.

Оценка знаний студентов осуществляется по следующим критериям:

«Отлично» – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

«Хорошо» – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» – теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом дисциплины не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

Оценки, которые выставляются на экзамене, кроме знаний, умений и навыков студентов учитывают степень сформированности у последних общекультурных, общепрофессиональных и профессионально направленных компетенций: ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-11.

Вопросы к экзамену прилагаются.

5.2 Защита на практических, занятиях осуществляется путем письменного или устного ответа на контрольные вопросы, которые даны к каждой работе. Работа считается защищенной, если цель работы достигнута, т.е. студент показывает удовлетворительное знание материала, связанного с практическими навыками расчетов, методикой выбора технологии и аппаратов для обработки, переработки материалов. Методические указания по выполнению практических и занятий прилагаются в УМК дисциплины.

5.3 Оценивание остаточных знаний по пройденному разделу проводится по пяти балльной системе (1, 2, 3, 4, 5). Контрольная работа в виде разно уровневых заданий в форме открытого теста по проверке остаточных знаний и выявлению степени сформированности компетенций состоит из 5 тестовых заданий и 1 задачи, на решение которых отводится 30 минут.

- *компетенции не сформированы* – 2 балла

- *низкий уровень сформированности компетенций:*

ответ на один вопрос максимум оценивается до 3 баллов, который выставляется при раскрытии поставленного задания (вопроса);

- *средний уровень сформированности компетенций:*

ответы на два вопроса, максимум оценивается до 4 баллов;

- *высокий уровень сформированности компетенций:*

ответы на все вопросы в полном объеме, максимум оценивается до 5 баллов.

5.4 Оценивание самостоятельной работы студентов проводится с учетом посещаемости, своевременного выполнения этапов самостоятельной работы.

Виды самостоятельной работы:

- выполнение самостоятельных заданий на практических;
- подготовка к аудиторным занятиям и выполнение заданий разного типа и уровня сложности; подготовка к проблемным лекциям, дискуссионным вопросам, коллоквиумам, и т.п.:

- изучение отдельных тем (вопросов) учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами, составление конспектов;

- составление хронологических таблиц, логических и структурных схем и т.п.;
- выполнение индивидуальных заданий (подготовка докладов, сообщений, рефератов, эссе, презентаций, библиографических списков, резюме, глоссариев и т.д.);
- решение задач; выполнение самостоятельных и контрольных работ, выполнение домашних заданий, подготовка ответов на вопросы для самоконтроля, составление отчётов к лабораторным работам, самостоятельная работа с приборами, сдачи терминов и понятий и др.;
- выполнение исследовательской работы;
- индивидуальные консультации;
- индивидуальные собеседования;
- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- подготовка к участию в научных и научно-практических конференциях и семинарах;
- подготовка к участию в работе факультативов, спецсеминаров.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)
Технологический факультет
Кафедра технологии продуктов питания**

Андрейкина Н.И.

РЕОЛОГИЯ

Методические указания
для обучающихся по освоению дисциплины
(приложение 2 к рабочей программе дисциплины)

для студентов направления подготовки
19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

очной и заочной форм обучения

Керчь, 2017 г.

1 Общие сведения о дисциплине

1.1 Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Реология» является:

- формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области прикладной инженерной реологии;
- получение студентами навыков практического применения методов построения реологических моделей для моделирования технологических процессов, измерения и приборной техники для определения структурно-механических свойств пищевых масс.

Задачи изучения дисциплины – заложить основу знаний студентов в области прикладной инженерной реологии, как составной части науки физико-химической механики пищевых производств, структурообразования пищевых масс;

1.2 Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО:

Общекультурные компетенции (ОК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-2	способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения
ОПК-3	способность осуществлять технологический контроль качества готовой продукции

Профессиональные компетенции (ПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ПК-4	способность применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области
ПК-5	способность организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции
ПК-10	готовность осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования
ПК-11	способность организовывать технологический процесс производства продуктов питания животного происхождения

В результате изучения дисциплины студент должен

ЗНАТЬ:

метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной области переработки сырья животного происхождения;

теоретические основы структурообразования и поведение пищевых масс и материалов в ходе технологической обработки;

УМЕТЬ:

проводить анализ характера изменения структурно-механических свойств пищевых масс в ходе технологической обработки и давать рекомендации по их регулированию;

производить необходимые инженерные расчеты реологических характеристик.

1.3 Тематический план дисциплины, распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий и самостоятельной работ

Наименования темы	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (сем)	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (сем)	СР	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Тема 1 Введение в реологию пищевых масс	12	0,35	2	2	-	0	10		0	0	-	0	12	
Тема 2 Научные основы инженерной реологии	18	0,5	6	4	-	2	12		4	2	-	2	14	
Тема 3 Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов	22	0,6	8	4	-	4	14		4	2	-	2	18	
Тема 4 Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов	20	0,55	8	4	-	4	12		4	2	-	2	16	
Тема 5 Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко-пластичных сред	16	0,45	6	2	-	4	10		2	0	-	2	14	
Тема 6 Контроль процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам	20	0,55	6	2	-	4	14		2	0	-	2	18	
Форма контроля: экзамен	36	1						36					27	9
Всего часов в семестре	108	3	36	18	-	18	72		16	6	-	10	92	
Итого	144	4	36	18	0	18	72	36	16	6	0	10	119	9

2 Общие рекомендации к аудиторным занятиям и самостоятельной работе

Обучение по дисциплинам учебного плана любого направления подготовки предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические) и самостоятельной работы студентов.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса и выполняет следующие функции:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному практическому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по теме занятия, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения

Целью самостоятельной работы студентов является:

- научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
- закрепление, расширение и углубление знаний, умений и навыков, полученных студентами на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;
- изучение студентами дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;
- воспитание у студентов самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности:

- проработку лекционного материала;
- изучение по учебникам программного материала, не изложенного на лекциях;
- подготовку к практическим занятиям, лабораторным работам, коллоквиумам;
- подготовку докладов, статей, рефератов;
- выполнение учебных заданий кафедр (расчетные и расчетно-графические работы, презентаций);
- выполнение курсовых работ и проектов;
- рецензирование/оппонирование тезисов/статей.

3 Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине

К экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем экзаменационных вопросов.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Арет, В. А., Руднев, С. Д. Реология и физико-механические свойства материалов пищевой промышленности : учеб. пособие / В. А. Арет, С. Д. Руднев. – СПб.: ИЦ Интермедия, 2014. – 252 с.
2. Арет, В. А., Николаев, Б. Л., Николаев, Л. К. Физико – механические свойства сырья и готовой продукции: учебное пособие./ В. А. Арет и др. – СПб.: ГИОРД, 2009. 448 с.
3. Малкин, А. Я. Реология: концепции, методы, приложения / Пер. с англ. / А. Я. Малкин, А. И. Исаев. – СПб.: Профессия, 2007. – 560 с.
4. Косой, В. Д. Инженерная реология. Пособие для лабораторных и практических занятий / В. Д. Косой. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 664 с.

Дополнительная литература

5. Крусь, Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь, А. М. Шалыгина, З. В. Волокитина – М.: Колос, 2000. – 368 с.
6. Реометрия пищевого сырья и продуктов: Справочник / Под ред. Ю. А. Мачихина. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.
7. Рогов, И. А., Горбатов, А. В., Свинцов, В. Л. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 320 с.
8. Технологические трубопроводы мясокомбинатов / А. В. Горбатов, Я. И. Виноградов, В. Д. Косой, А. А. Горбатов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 304 с.
9. Зимон, А. Д. Адгезия пищевых масс. – М.: Агропромиздат, 1985. – 272 с.
10. Косой, В. Д. Совершенствование процесса производства вареных колбас. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 272 с.
11. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов: Справочник / Под ред. А. В. Горбатова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 296 с.
12. Мачихин, Ю. А., Мачихин, С. А. Инженерная реология пищевых материалов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 216 с.
13. Горбатов, А. В. Реология мясных и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 383 с.
14. Маслов, А. М. Инженерная реология в пищевой промышленности. – Л.: ЛТИХП МВ и ССО РСФСР. 1977. – 88 с.
15. Измайлова, В. Н., Ребиндер, П. А. Структурообразование в белковых системах. – М.: Наука, 1974. – 268 с.

© Нина Ивановна Андрейкина

РЕОЛОГИЯ

Методические указания

для обучающихся по освоению дисциплины
(приложение 2 к рабочей программе дисциплины)

для студентов специальности 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»
очной и заочной форм обучения

Тираж _____ экз. Подписано к печати _____.

Заказ № _____. Объем 0,40 п.л.

Изд-во «Керченский государственный морской технологический университет»
298309 г. Керчь, Орджоникидзе, 82.