




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**Дальневосточный федеральный университет**  
(ДВФУ)

**ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Школы биомедицины  
Руководитель ОП 19.03.01  
Биотехнология

  
Е.В. Добрынина  
« 11 » \_\_\_\_\_ 07 \_\_\_\_\_ 2018г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента  
пищевых наук и технологий

  
Ю.В. Приходько  
« 11 » \_\_\_\_\_ 07 \_\_\_\_\_ 2018г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

Структурно-технологические свойства пищевых систем

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**

профиль «Пищевая биотехнология»

**Форма подготовки очная**

Школа биомедицины  
Департамент пищевых наук и технологий  
Курс 3\_\_, семестр 5\_  
Лекции - 36\_ час.  
Практические занятия - 36\_ час.  
Лабораторные работы - \_\_-\_\_ час.  
Самостоятельная работа - 36\_\_ час.  
Всего часов - 108\_\_ час.  
Всего часов аудиторной нагрузки - 72\_ час.  
Курсовые работы \_\_-\_  
Зачет 5\_ семестр  
Экзамен - \_\_-\_\_ семестр

УМКД составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 г. №12-13-485

УМКД обсужден на заседании Департамента пищевых наук и технологий, протокол № 5\_ от « 11\_ » июля 2018\_ г.

Директор Департамента пищевых наук и технологий Ю.В. Приходько  
Составитель: Е.В. Добрынина, к.т.н., доцент

**АННОТАЦИЯ**  
учебно-методического комплекса дисциплины  
«Структурно-технологические свойства пищевых систем»  
Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»  
Профиль: «Пищевая биотехнология»

Учебно-методический комплекс дисциплины «Структурно-технологические свойства пищевых систем» разработан для студентов 3 курса по направлению 19.03.01 «Биотехнология» профиль подготовки «Пищевая биотехнология» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Структурно-технологические свойства пищевых систем» входит в вариативную часть учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные занятия (- часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (36 часов). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

- теоретические знания в области прикладной инженерной реологии как составной части науки физико-химической механики пищевых производств;
- структурообразование пищевых масс, построение реологических моделей для моделирования технологических процессов;
- методология измерения и приборная техника для определения структурно-механических свойств пищевых масс.

Дисциплина «Структурно-технологические свойства пищевых систем» логически и содержательно связана с такими дисциплинами как «Основные принципы переработки пищевого сырья», «Сырьевые ресурсы пищевых производств», «Общая пищевая биотехнология», «Основы технологий пищевых производств».

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Учебно-методический комплекс включает в себя:

- рабочую программу учебной дисциплины;
- учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся (приложение 1);
- фонд оценочных средств (приложение 2).

Автор-составитель учебно-методического комплекса

к.т.н., доцент Департамента пищевых наук

и технологий \_\_\_\_\_ Е.В. Добрынина

Директор департамента

пищевых наук и технологий \_\_\_\_\_ Ю.В. Приходько



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Школы биомедицины  
Руководитель ОП 19.03.01  
Биотехнология

Е.В. Добрылина

« 11 » 07



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента  
пищевых наук и технологий

Ю.В. Приходько

« 11 » 07 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Структурно-технологические свойства пищевых систем

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**

профиль «Пищевая биотехнология»

**Форма подготовки очная**

курс  3  семестр  5   
лекции  36  час.  
практические занятия  36  час.  
лабораторные работы  0  час.  
в том числе с использованием МАО лек.  5  /пр.  5  /лаб.  0  час.  
всего часов аудиторной нагрузки  72  час.  
в том числе с использованием МАО  10  час.  
самостоятельная работа  36  час.  
в том числе на подготовку к экзамену  -  час.  
зачет  5  семестр  
экзамен  -  семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 г. №12-13-485

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента пищевых наук и технологий протокол №  5  от «  11  » июля 2018 г.

Директор департамента  Приходько Ю.В.  
Составитель (ли):  Добрылина Е.В.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in** 19.03.01 Biotechnology

**Study profile** « Food biotechnology».

**Course title:** Structural and technological properties of food systems

**Basic part of Block B1.B. 01.07, 3 credits Variable part of Block**

**Instructor:** Dobrynina E.V.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- the ability to search, store, process and analyze information from various sources and databases, to represent it in the required format using the information, computer and network technologies;

- the ability to use modern methods and technologies (including information) in their professional activities.

**Learning outcomes:**

OPC-7 – the ability to find and evaluate new technological solutions, design new food products;

PC-1 – the ability to carry out the process in accordance with the regulations and use technical means to measure the main parameters of biotechnological processes, the properties of raw materials and products;

PC-11 – possession of the methods of experiment planning, processing and presentation of the results

PC-14 –ability to design technological processes using automated systems for technological preparation of production as a part of the group of authors.

**Course description:** The educational program of the course is aimed at forming an adequate level of study of the use of food and biologically active additives in food production. The course includes the study of issues related to the improvement of the technology of preparation, processing of food raw materials, manufacturing, pre-packaging, transportation and storage of food, preserve the

natural qualities of the food product; improve the organoleptic properties of foods and increase their stability during storage

**Main course literature:**

1. Aret, V.A. Rheology and physico-mechanical properties of food: a tutorial / V.A. Aret, S.D. Rudnev – Sankt-Petersburg: Intermedia, 2014. – 245 p. <http://www.iprbookshop.ru/30213.html>

2. Aurora, V.A. Basics of the rheology of food: a textbook for universities / V.A. Aurora, N.D. Tutov – Sary Oskol: TNT, 2014. – 267 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:776689&theme=FEFU>

3. Aret, V.A. Physico-mechanical properties of raw materials and finished products: a manual for universities / V.A. Aret, B.L. Nikolaev, L.K. Nikolaev – Sankt-Petersburg: GIORD, 2009. – 443 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:353790&theme=FEFU>

4. Malkin, A.Ya. Rheology: concepts, methods, applications / A. Ya. Malkin, A.I. Isaev. – Sankt-Petersburg: Professioa, 2007. – 557 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:351178&theme=FEFU>

5. Guskov, K.P. Rheology of food masses: textbook / KP. Guskov, Yu.A. Machikhin, S.A. Machikhin, L.N. Lunin. – Moskow: Food industry, 1970 – 208 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:327482&theme=FEFU>

6. Gorbatov, A.V. Rheology of meat and dairy products: study guide / A.V. Gorbatov – Moscow: Food Industry, 1979 – 383 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:309331&theme=FEFU>

**Form of final knowledge control:** pass-fail exam

## АННОТАЦИЯ

Курс «Структурно-технологические свойства пищевых систем» входит в блок Б1.В.01.08 и относится к ее вариативной части направления подготовки бакалаврской программы 19.03.01 «Биотехнология». Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Дисциплина выступает одной из интегральных в фундаментальной подготовке бакалавров данного профиля и тесно связана с такими дисциплинами как «Основные принципы переработки пищевого сырья», «Сырьевые ресурсы пищевых производств», «Общая пищевая биотехнология», «Основы технологий пищевых производств».

Образовательная программа курса направлена на формирование надлежащего уровня изучения теоретических основ прикладной инженерной реологии как составной части науки физико-химической механики пищевых производств. В программу курса входит изучение основ структурообразования пищевых масс (продуктов) и поведения пищевых материалов в процессах технологической обработки.

**Целью изучения дисциплины** является изучение основ инженерной реологии пищевых материалов, формирование у студентов знаний, умений и навыков в области 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 дисциплины:**

- приобретение теоретических знаний в области прикладной инженерной реологии как составной части науки физико-химической механики пищевых производств;

- приобретение знаний в области структурообразования пищевых масс, построения реологических моделей для моделирования технологических



процессов;

- приобретение знаний в области методологии измерения и приборной техники для определения структурно-механических свойств пищевых масс.

Для успешного изучения дисциплины «Структурно-технологические свойства пищевых систем» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции.

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ПК-9 владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Знает	основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов
	Умеет	использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов
	Владеет	методами и приемами проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов
ПК-10 способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знает	стандартные и сертификационные испытания сырья, структурно-технологические свойства готовой продукции
	Умеет	проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, структурно-технологические свойства готовой продукции
	Владеет	навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, структурно-технологические свойства готовой продукции
ПК – 11 владением	Знает	основные методы планирования эксперимента,

методами планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов		обработки и представления полученных результатов
	Умеет	планировать эксперименты, обрабатывать и представлять полученные результаты
	Владеет	навыками планирования экспериментов, обработки и представления полученных результатов
ПК – 13 способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива	Знает	основы по разработке технологических проектов в области реологии пищевых продуктов в составе авторского коллектива
	Умеет	разрабатывать технологические проекты в области реологии пищевых продуктов в составе авторского коллектива
	Владеет	навыками разработки технологических проектов в области реологии пищевых продуктов в составе авторского коллектива

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Структурно-технологические свойства пищевых систем» применяются следующие методы активного обучения: лекционный курс с применением МАО «технологический прием «Инсерт», практические занятия с применением МАО «семинар – пресс-конференция».

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел 1. Введение (4ч)**

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.

### **Раздел 2. Научные основы инженерной реологии (8ч)**

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.

### **Раздел 3. Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов (8ч)**

Структурно-механические характеристики пищевых материалов как объективной 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 деформация, 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 и др.

### **Раздел 4. Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов (8ч)**

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.

#### **Раздел 5. Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко-пластичных сред (4ч)**

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.

#### **Раздел 6. Контроль процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам (4ч)**

Актуальность проведения контроля за технологическими процессами и качеством продукции. Автоматизированный контроль качества продуктов. Связь между структурно-механическими свойствами продукта и сенсорной оценкой качества. Оптимизация технологических процессов на основе инженерной реологии.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия**

Занятие 1 Определение сдвиговых свойств мясного фарша на ротационном вискозиметре РВ-8 (6ч)

Занятие 2 Определение усилия среза для целых тканей мяса (6ч)

Занятие 3 Определение вязкости жидкообразных продуктов (6ч)

Занятие 4 Изучение реологических показателей теста (6ч)

Занятие 5 Изучение реологических показателей кондитерских изделий (6ч)

Занятие 6 Изучение реологических показателей молочных продуктов (6ч)

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Структурно-технологические свойства пищевых систем» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Введение	ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-13	Знает основные термины и определения структурно-технологических свойств пищевых систем	Реферат	Зачет, экзамен
			Умеет применять термины и определения структурно-технологических свойств пищевых систем на практике		
			Владеет терминами и определениями структурно-технологических свойств пищевых систем		
2	Раздел II. Научные основы инженерной реологии	ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-13	Знает теоретические основы инженерной реологии	Реферат	Зачет, экзамен
			Умеет ориентироваться в нормативно-технической документации, регламентирующей научные основы инженерной реологии		
			Владеет понятиями научных основ инженерной реологии	Реферат	
3	Раздел III. Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов	ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-13	Знает теоретические основы структурно-механических свойств пищевых продуктов	Реферат	Зачет, экзамен
			Умеет ориентироваться в нормативно-технической	Реферат	

			документации, регламентирующей процесс производства продуктов с заданными структурно-механическими свойствами пищевых продуктов		
			Владеет методами разработки продуктов с заданными структурно-механическими свойствами пищевых продуктов		
4	Раздел IV. Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов	ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-13	Знает основные методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов	Реферат	<i>Контрольная работа</i>
			Умеет применять методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов		
			Владеет методами реологических расчетов	Реферат	
5	Раздел V. Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко-пластичных сред	ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-13	Знает реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко-пластичных сред	Реферат	<i>Зачет, экзамен</i>
			Умеет рассчитывать трубопроводы и транспортные устройства для вязко-пластичных сред		
			Владеет навыком расчетов трубопроводов и транспортных устройств для вязко-	Реферат	

			пластичных сред		
6	Раздел VI Контроль процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам	ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-13	Знает как организовать контроль процессов и качества продуктов	Реферат	<i>Зачет, экзамен</i>
			Умеет производить контроль процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам		
			Владеет контролем процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Авроров, В.А. Основы реологии пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.А. Авроров, Н.Д. Тутов – Электрон. текстовые данные. – Старый Оскол : ТНТ, 2014. – 267 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:776689&theme=FEFU>

2. Арет, В.А. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.А. Арет, Б.Л. Николаев, Л.К. Николаев. – Электрон. текстовые данные. – СПб:



ГИОРД, 2009. – 443 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:353790&theme=FEFU>

3. Малкин, А.Я. Реология: концепции, методы, приложения [Электронный ресурс]: авторизованный перевод с англ. яз. / А.Я. Малкин, А.И. Исаев. – Электрон. текстовые данные. – СПб: Профессия, 2007. – 557 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:351178&theme=FEFU>

4. Гуськов, К.П. Реология пищевых масс [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.П. Гуськов, Ю.А. Мачихин, С.А. Мачихин, Л.Н. Лунин. – Электрон. текстовые данные. – М.: Пищевая промышленность, 1970 – 208 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:327482&theme=FEFU>

5. Арет, В.А. Реология и физико-механические свойства пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Арет, С.Д. Руднев – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Интермедия, 2014. – 245 с. <http://www.iprbookshop.ru/30213.html>

6. Забодалова, Л.А. Инженерная реология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л.А. Забодалова, М.С. Белозерова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 41 с. <https://e.lanbook.com/book/91357>

7. Ильиных, В.В. Реология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Ильиных. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 128 с. <https://e.lanbook.com/book/107703>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Косой, В.Д. Реология молочных продуктов (теория, научные исследования, справочный материал, лабораторный практикум)

[Электронный ресурс]: учебник для вузов / В.Д. Косой, Н.И. Дунченко, М.Ю. Меркулов. – Электрон. дан – М.: ДеЛи принт, 2010. – 825 с. (5 экз.) – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664780&theme=FEFU>

2. Перебейнос, А.В. Инженерная реология [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Перебейнос, С.Д. Угрюмова, А.Н. Доронин – Электрон. дан – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2004. – 76 с. (1 экз.) – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:235552&theme=FEFU>

3. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – Электрон. дан – М.: Академия, 2008 – 208 с. (25 экз) –Режим доступа:<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:236946&theme=FEFU>

4. Клунова, С.М. Биотехнология [Электронный ресурс]: учебник для вузов / С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина. – Электрон. дан – Москва: Академия , 2010, – 256 с. (5 экз.) – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:416005&theme=FEFU>

5. Ильиных, В.В. Реология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Ильиных. – Электрон. дан. – Кемерово: КемГУ, 2018. – 128 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107703>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Теоретическая часть дисциплины «Структурно-технологические свойства пищевых систем» раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе.

На практических занятиях в ходе дискуссий на семинарских занятиях, при обсуждении рефератов и на занятиях с применением методов активного обучения бакалавры учатся анализировать и прогнозировать развитие науки о питании раскрывают ее научные и социальные проблемы.

Практические занятия курса проводятся по всем разделам учебной программы. Практические работы направлены на формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской работы. В ходе практических занятий бакалавр выполняет комплекс заданий, позволяющий закрепить лекционный материал по изучаемой теме, получить основные навыки в области технологии производства пищевых продуктов. Активному закреплению теоретических знаний способствует обсуждение проблемных аспектов дисциплины в форме семинара и занятий с применением методов активного обучения. При этом происходит развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности в процессе работы с научной литературой, периодическими изданиями, формирование умения аргументированно отстаивать свою точку зрения, слушать других, отвечать на вопросы, вести дискуссию.

При написании рефератов рекомендуется самостоятельно найти литературу к нему. В реферате раскрывается содержание исследуемой проблемы. Работа над рефератом помогает углубить понимание отдельных вопросов курса, формировать и отстаивать свою точку зрения, приобретать и совершенствовать навыки самостоятельной творческой работы, вести активную познавательную работу.

Основные виды самостоятельной работы бакалавров – это работа с литературными источниками, интернет-ресурсами для более глубокого ознакомления с отдельными проблемами в области пищевых производств. Результаты работы оформляются в виде рефератов или докладов с последующим обсуждением. Темы рефератов соответствуют основным разделам курса.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации проводится несколько устных опросов, тест-контрольных работ и коллоквиумов.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины включает в себя аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные мультимедийным оборудованием, и соответствующие санитарным и противопожарным нормам:

1. Учебные лаборатории департамента «Пищевых наук и технологий»;
2. Научно – исследовательский комплекс департамента «Пищевых наук и технологий»;
3. Банк презентаций, слайдов
4. Мультимедиосистема

<b>Наименование оборудованных помещений</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Мультимедийная аудитория г.Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М311 Площадь 96.2 м <sup>2</sup>	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран с электроприводом 236*147 см TrimScreenLine; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI ProExtron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/RxExtron; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI ЗСТ LP Extron; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

<p>Мультимедийная аудитория г.Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М312 Площадь 96.4 м<sup>2</sup></p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с Источником бесперебойного питания Powercom SKP-1000A; Экран с электроприводом 236*147 см TrimScreenLine; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI ProExtron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/RxExtron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI ЗСТ LP Extron; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>
<p>Компьютерный класс г.Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м<sup>2</sup></p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" IntelCore i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB WindowsSevenEnterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usbkbd/mse, Win7Pro (64-bit) +Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.</p>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Структурно-технологические свойства пищевых  
систем»**

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**

**Профиль «Пищевая биотехнология»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	октябрь	Подготовка рефератов	16	Зачет
2	ноябрь	Подготовка презентации	10	Зачет
3	декабрь	Подготовка к практическим занятиям	5	Зачет
4	январь	Подготовка к экзамену	5	Зачет

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания докладов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций.

Преподаватель предлагает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

### Задания для самостоятельного выполнения

1. По заданной теме имитационной игры должен быть проведен анализ литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должна быть подготовлена и представлена на обсуждение имитационная игра.

2. Написание реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем.

3. Подготовка презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

### Методические указания к выполнению реферата

## **Цели и задачи реферата**

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

## **Основные требования к содержанию реферата**



Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

## **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Рефераты пишутся студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, докладывается студентом и выносятся на обсуждение. Печатный вариант сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

## **Рекомендуемая тематика и перечень рефератов**

1. Какова роль приборной техники в оценке технологических процессов производства продукции?
2. Какими структурно-механическими (реологическими) характеристиками может быть дана оценка качества вареных колбас?
3. Что называется предельным напряжением сдвига и эффективной вязкостью?
4. Дайте классификацию ротационных вискозиметров по методу проведения измерений.
5. Назовите факторы, которые необходимо учитывать при измерении на ротационных вискозиметрах.
6. Дайте описание устройству и принципу работы ротационного вискозиметра РВ-8.
7. Дайте описание методике измерения предельного напряжения сдвига и эффективной вязкости мясного фарша.
8. Объясните, с какой целью делается предварительный прогрев всех частей прибора.

9. Перечислите факторы, от которых зависит точность получаемых результатов измерения предельного напряжения сдвига и эффективность вязкости фарша.

10. Дайте объяснение своим результатам измерения, полученным во время выполнения лабораторной работы.

11. По какой формуле рассчитывается предельное напряжения сдвига?

12. По какой формуле рассчитывается эффективная вязкость?

13. Дайте объяснение, почему в качестве главного, основного показателя в оценке качества сырья и готовой продукции используется предельное напряжение сдвига?



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Структурно-технологические свойства пищевых  
систем»  
**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**  
Профиль «Пищевая биотехнология»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

### по дисциплине «Структурно-технологические свойства пищевых систем»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-9 владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Знает	основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов
	Умеет	использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов
	Владеет	методами и приемами проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов
ПК-10 способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знает	стандартные и сертификационные испытания сырья, структурно-технологические свойства готовой продукции
	Умеет	проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, структурно-технологические свойства готовой продукции
	Владеет	навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, структурно-технологические свойства готовой продукции
ПК-11 владением методами планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Знает	основные методы планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов
	Умеет	планировать эксперименты, обрабатывать и представлять полученные результаты
	Владеет	навыками планирования экспериментов, обработки и представления полученных результатов
ПК-13 способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива	Знает	основы по разработке технологических проектов в области реологии пищевых продуктов в составе авторского коллектива
	Умеет	разрабатывать технологические проекты в

		области реологии пищевых продуктов в составе авторского коллектива
	Владеет	навыками разработки технологических проектов в области реологии пищевых продуктов в составе авторского коллектива

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Структурно-технологические свойства пищевых систем»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ПК-9 владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	знает (пороговый уровень)	основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов	Знание основных методов и приемов проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов	Способность ориентироваться в методах и приемах проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов	45-64
	умеет (продвинутый)	использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов	Умение использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов	Способность использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов	65-84
	владеет (высокий)	методами и приемами проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов	Владение методами и приемами проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов	Способность применять на практике методы и приемы проведения экспериментальных исследований в области реологии пищевых продуктов	85-100
ПК-10 способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических	знает (пороговый уровень)	стандартные и сертификационные испытания сырья, структурно-технологические свойства готовой продукции	Знание стандартных и сертификационных испытаний сырья, структурно-технологические свойства готовой	Способность охарактеризовать стандартные и сертификационные испытания сырья, структурно-технологические свойства готовой	45-64

процессов			продукции	продукции	
	умеет (продвину тый)	проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, структурно-технологические свойства готовой продукции	Умение проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, структурно-технологические свойства готовой продукции	Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, структурно-технологические свойства готовой продукции	65-84
	владеет (высокий)	навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, структурно-технологические свойства готовой продукции	Владение навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, структурно-технологические свойства готовой продукции	Способность использовать на практике навыки проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, структурно-технологические свойства готовой продукции	85-100
ПК – 11 владением методами планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	знает (порогов ый уровень)	основные методы планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Знание сущности методов планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Способность работать с основными методами планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	45-64
	умеет (продвину тый)	планировать эксперименты, обрабатывать и представлять полученные результаты	Умение планировать эксперименты, обрабатывать и представлять полученные результаты	Способность планировать эксперименты, обрабатывать и представлять полученные результаты	65-84
	владеет (высокий)	навыками планирования экспериментов, обработки и представления полученных результатов	Владение основными методами планирования экспериментов, обработки и представления полученных результатов	Способность планировать эксперименты, обрабатывать и представлять полученные результаты	85-100
ПК-13 способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива	знает (порогов ый уровень)	основы по разработке технологических проектов в области реологии пищевых продуктов в составе авторского	Знание основ разработки технологических проектов в области реологии пищевых продуктов в составе авторского	Способность ориентироваться в основных методах разработки технологических проектов в области реологии пищевых продуктов в составе авторского коллектива	45-64

		коллектива	коллектива		
	умеет (продвину тый)	разрабатывать технологические проекты в области реологии пищевых продуктов в составе авторского коллектива	Умение разрабатывать технологические проекты в области реологии пищевых продуктов в составе авторского коллектива	Способность разрабатывать технологические проекты в области реологии пищевых продуктов в составе авторского коллектива	65-84
	владеет (высокий)	навыками разработки технологических проектов в области реологии пищевых продуктов в составе авторского коллектива	Владение навыками разработки технологических проектов в области реологии пищевых продуктов в составе авторского коллектива	Способность применять на практике навыки разработки технологических проектов в области реологии пищевых продуктов в составе авторского коллектива	85-100

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

*Заполняется в соответствии с Положением о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ, утвержденным приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850.*

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация включает ответ студента на вопросы к зачету и прохождение итогового теста.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

<b>Баллы, необходимые для оценки итогового теста</b>	<b>Оценка зачета</b>	<b>Требования к оформленным компетенциям в устном ответе студента</b>
100-61	«зачтено»	Зачтено выставляется студенту, у которого сформированы знания по физиологическим основам организации



		сбалансированного рационального питания различных групп населения. Умеет успешно проводить исследования по усвояемости и перевариваемости человеком пищевых веществ, а также вести подсчеты энергетической ценности пищи, потребления человеком полезных веществ. Владеет методиками определения биологической и энергетической ценности пищи, усвояемости и перевариваемости пищевых веществ с учетом особенностей организма человека.
60-0	«не зачтено»	Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы и не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Вопросы к итоговому зачету

1. Инженерная реология как наука о деформации и течении материалов.
2. Ротационный вискозиметр РВ-8. Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерений и расчета реологических характеристик пищевых материалов.
3. Простые идеальные реологические тела. Их механические модели. Формулы их описания. Какие свойства (характеристики) реальных материалов отображают они.
4. Составные части инженерной реологии.
5. Конический пластометр КП-3. Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерений и расчета реологических характеристик пищевых материалов.
6. Реологическое вязко-пластичное тело Шведова-Бингама. Механическая модель тела. Поведение тела при приложении сил. Формула описания тела. График изменения свойств тела. Практическое использование тела Шведова- Бингама для описания свойств реальных материалов.
7. Роль инженерной реологии в обеспечении контроля, регулирования и управления качеством сырья и готовой продукции.
8. Универсальный адгезиометр конструкции МАПБ (МТИММПа). Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерения и

расчета реологических характеристик пищевых материалов.

9. Идеально упругое тело Гука. Механическая модель тела. Поведение тела при приложении механических сил. Формула описания тела Гука. График изменения свойств тела. Практическое использование реологического тела Гука для описания свойств реальных материалов.

10. Пищевые материалы как предмет изучения инженерной реологии.

11. Консистометр Гепплера. Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерения и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

12. Реологическое упруго-вязкое тело Фойгта-Кельвина. Механическая модель тела. Поведение тела при приложении сил. Формула описания тела. График изменения свойств тела. Практическое применение тела Фойгта-Кельвина для описания свойств реальных пищевых материалов.

13. Дисперсионные системы. Понятие, классификация дисперсионных систем. Классификация структур по П.А. Ребиндеру и А.В. Горбатову

14. Вискозиметры Освальда и Уббелодэ. Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерения и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

15. Реологическое упруго-вязкое тело Максвелла. Механическая модель тела. Поведение тела при приложении нагрузки. Формула описания тела. График изменения свойств тела. Практическое применение тела Максвелла для описания реологических характеристик пищевых материалов.

16. Основные термины и определения в реологии: аксиомы реологии, деформация, скорость деформации, напряжение и виды напряжений. Обозначение и формулы их определения.

17. Ротационный вискозиметр конструкции МАПБа (МТИММПа) для исследования мясных фаршей под давлением или вакуумом. Назначение, устройство прибора. Методика проведения измерения и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

18. Идеально вязкое тело Ньютона. Механическая модель тела.

Поведение тела при приложении внешней нагрузки. Формула тела Ньютона. Графическое изображение изменения свойств тела. Практическое использование реологического тела Ньютона для описания свойств реальных пищевых материалов.

19. Основные понятия в реологии: упругость, вязкость, пластичность, адгезия, внешнее трение. Обозначение и формулы их определения.

20. Полуавтоматический пенетрометр ПП-5. Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерения и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

21. Идеально пластичное тело Сен-Венана. Механическая модель тела. Поведение тела при приложении внешней нагрузки. Формула описания тела Сен-Венана. График изменения свойств тела. Практическое применение реологического тела Сен-Венана для описания свойств реальных пищевых материалов.

22. Понятие «идеальных» тел в реологии. Реологические механические модели простых «идеальных» тел. Основные уравнения напряжений и деформаций «идеальных» тел.

23. Универсальный прибор конструкции ВНИИМПа. Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерения и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

24. Реологическое упруго-пластичное тело. Механическая модель тела. Поведение тела при приложении внешней нагрузки. Формула описания тела. График изменения свойств тела. Практическое использование упруго-пластичного тела для описания свойств реальных материалов.

25. Основные нелинейные эмпирические уравнения напряжений и деформаций для реальных пищевых материалов. Их частные виды.

26. Полуавтоматический пластометр ПП-1. Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерения и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

27. Формы связи влаги с материалом и ее влияние на структурно-

механические характеристики пищевых материалов.

28. Основные структурно-механические характеристики пищевых материалов. Общее понятие, их разделение на группы в зависимости от вида приложения нагрузки.

29. Лабораторный прибор конструкции КемТИППа. Назначение, конструкция прибора. Подготовка образцов для испытания. Методика проведения измерения и расчета усилия среза.

30. Актуальность проведения приборного контроля за технологическими процессами и качеством продукции.

31. Основные сдвиговые свойства пищевых материалов. Общее понятие о сдвиговых свойствах, их названия, определения и формулы расчета. Использование знаний сдвиговых свойств материалов на практике.

32. Вискозиметр А.В. Горбатова и др. Назначение, конструкция прибора, методика измерения и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

33. Автоматизированный контроль качества продуктов на основе применения реологических приборов.

34. Основные компрессионные свойства пищевых материалов. Общее понятие о компрессионных свойствах, их названия, определения и формулы расчета. Использование знаний о компрессионных свойствах материалов на практике.

35. Прибор трибометр. Назначение и конструкция прибора. Методика проведения измерения и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

36. Связь между структурно-механическими свойствами продукта и сенсорной оценкой качества.

37. Основные поверхностные свойства пищевых материалов. Общее понятие о поверхностных свойствах, их названия, определения и формулы расчета.

38. Дефометр конструкции МАПБ (МТИММПа). Назначение,

конструкция прибора. Методика проведения измерения и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

39. Оптимизация технологических процессов на основе инженерной реологии.

40. Структурно-механические свойства как объективный показатель воздействия на пищевые материалы .

41. Прибор конструкции А.С. Большакова и др. ПМ-3. Назначение, конструкция прибора. Подготовка образцов для испытаний. Методика проведения измерения и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

42. Трубопроводный транспорт для перемещения вязко-пластичных материалов (сред). Значение и перспективы его развития.

43. Основные понятия в реологии: деформация, виды деформаций, скорость деформации. Формулы их определения.

44. Компрессионный акалориметр Московского мясокомбината и МАПБ (МТИММПа). Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерения и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

45. Технологический трубопроводный транспорт. Определение. Варианты компоновки технологического трубопровода. Основные элементы входящие в состав трубопроводного транспорта.

46. Основные понятия в реологии: напряжение, виды напряжений. Формулы их определения.

47. Ротационный вискозиметр «Реотест RV» (Германия). Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерения и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

48. Основы теории реодинамических расчетов трубопроводов для мясопродуктов.

49. Консистенция пищевых продуктов. Определение. Методы ее определения. Значение консистенции в оценке качества продукции.

50. Прибор с плоскопараллельным зазором Вейлера-Ребиндера. Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерения и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

51. Реодинамика транспортирования жидкообразных мясопродуктов по трубопроводам.

52. Текстура пищевых продуктов. Общее понятие. Определение текстуры пищевых продуктов. Ее значение в оценке качества готовой продукции.

53. Пенетромтр для определения консистенции мяса и мясопродуктов. Конструкция прибора. Методика проведения измерения и расчета показателя пенетрации.

54. Реодинамический расчет трубопроводов для транспортирования жидких продуктов (сред).

55. Нежность, твердость, мягкость, хрупкость пищевых материалов. Их определения. Значение данных свойств в оценке качества сырья и готовой продукции.

56. Устройство для определения структурно-механических свойств мясных фаршей в потоке конструкции МАПБ (МТИММПа). Конструкция прибора. Методика проведения измерения и расчета свойств фарша.

57. Реодинамический расчет трубопроводов для транспортирования твердообразных мясопродуктов.

58. Методы измерения структурно-механических (реологических) свойств пищевых материалов применяемых в реологии. Классификация методов измерения.

59. Полусферический консистомтр Шарнеров. Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерения и расчета реологических параметров.

60. Влияние длительности куттерования на структурно-механические свойства мясных фаршей.

61. Классификация приборов для измерения структурно-механических

(реологических) свойств пищевых материалов.

62. Вискозиметр РМ-1 МАПБ (МТИММПа). Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерения и расчета реологических параметров.

63. Влияние термического состояния мяса на структурно-механические свойства фарша.

64. Приборы для измерения поверхностных свойств продуктов. Виды приборов.

65. Конический пластометр КП-3 со сменным индентором с иглами. Назначение и конструкция прибора. Методика проведения измерений и определения нежности мяса

66. Влияние длительности посола мяса на структурно-механические свойства фарша.

67. Приборы для измерения компрессионных свойств продуктов. Виды приборов.

68. Полуавтоматический пенетрометр ПП-5. Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерений и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

69. Влияние продолжительности созревания на структурно-механические свойства мяса.

70. Приборы для измерения сдвиговых свойств продуктов. Виды приборов.

71. Дефометр МАПБа (МТИММПа). Назначение, конструкция прибора. Методика проведения измерений и расчета реологических параметров пищевых материалов.

72. Влияние массажирующего, тумблирования на структурно-механические свойства мяса.

73. Приборы для измерения структурно-механических свойств продуктов в технологическом потоке.

74. Ротационный вискозиметр Воларовича РВ-8. Назначение,

конструкция прибора. Методика проведения измерений и расчета реологических характеристик пищевых материалов.

75. Влияние фосфатных добавок на структурно-механические свойства мясных фаршей.

## **Оценочные средства для текущей аттестации**

### **Критерии оценки реферата**

- 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

- 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

- 75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы



- 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.