


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 16.09.2022 14:31:31  
Уникальный программный ключ: ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:  
Руководитель ООП:  
Ю. А. Рыжков   
«14» августа 2020 г.  
УНИВЕРСИТЕТ

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

## РЕОЛОГИЯ СЫРЬЯ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Направление подготовки

19.03.02 ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Профиль подготовки

Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Для студентов 4 курса очной формы (5 курса заочной формы) обучения

Составитель:

ст.преп. Лихуша П.С. 

Тверь, 2020

## I. Аннотация

### 1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Реология сырья, полуфабрикатов и готовых изделий

### 2. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются изучение комплекса реологических свойств, перерабатываемых или транспортируемых пищевых масс, полуфабрикатов и готовых изделий для создания совершенных технологических процессов, позволяющих получить готовый продукт высокого качества, а также формирование и развитие у обучающихся следующей профессиональной компетенции:

- способности определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства (**ПК-1**);

- готовности обеспечивать качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка (**ПК-8**).

Выбор технологического оборудования, определение режима его работы обуславливается физико-механическими и, в первую очередь реологическими свойствами перерабатываемых или транспортируемых пищевых масс, полуфабрикатов и готовых изделий. Эти свойства характеризуют поведение пищевых масс под действием механических нагрузок со стороны рабочих органов машин.

### 3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Эта дисциплина в учебном плане подготовки бакалавров по направлению «Продукты питания из растительного сырья» входит в вариативную часть модуля 3, формирует ПК компетенции.

### 4. Объем дисциплины:

Очная форма обучения: 4 зачетных единиц, 144 академических часов, **в том числе контактная работа:** лекции 38 часов, лабораторные работы 38 часов, **самостоятельная работа:** 41 часов, 27 час контроль.

Заочная форма обучения: 4 зачетных единиц, 144 академических часов, **в том числе контактная работа:** лекции 10 часов, практические занятия 12 часов, **самостоятельная работа:** 109 часов, контроль 13 час.

Заочная форма обучения (**2013 год набора**): 6 зачетных единиц, 216 академических часов, **в том числе контактная работа:** лекции 10 часов, практические занятия 6 часов, **самостоятельная работа:** 191 часов, контроль 9 час.

### 5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
способностью определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции,	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> современными методами исследований качества сырья и продукции питания; вопросами моделирования технологических процессов производства продукции питания; <b>УМЕТЬ:</b> составлять схемы оптимизации технологических процессов для получения продуктов высокого качества; проводить научные исследования по отдельным разделам (этапам задания) темы в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем <b>ЗНАТЬ:</b> современные методы физико-химического контроля качества продукции; классификацию основных структурно-

ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства (ПК-1);	механических свойств пищевых материалов; зарубежные технологии производства продукции питания; основные направления в области оптимизации, контроля и управления технологическими процессами, обеспечивающими получение продукции высокого качества.
готовность обеспечивать качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка (ПК-8).	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> принципами составления механических моделей для реальных пищевых продуктов; методами и приборной техникой измерения структурно-механических характеристик пищевых масс; методами анализа влияния технологических факторов на характер изменения структурно-механических свойств сырья, полуфабрикатов и продукции; методологией формирования практических рекомендаций по оптимизации, контролю и управлению качеством продукции. <b>УМЕТЬ:</b> управлять производственным процессом, используя фундаментальные научные представления и знания в области высокотехнологичных производств продуктов питания; определять структурно-механические свойства пищевого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; проводить анализ характера изменения структурно-механических свойств пищевых масс в ходе технологической обработки и давать рекомендации по их регулированию; <b>ЗНАТЬ:</b> теоретические основы структурообразования и поведения пищевых масс и материалов в ходе технологической обработки; методы и приборы для определения структурно-механических характеристик пищевого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; методы расчета результатов измерений, построение зависимостей структурно-механических характеристик от технологических параметров;

### 6. Форма промежуточной аттестации

Очная форма: зачет в 7 семестре, экзамен в 8 семестре.

Заочная форма: зачет на 5 курсе, экзамен на 5 курсе.

Заочная форма (2013 год набора): экзамен на 5 курсе.

### 7. Язык преподавания русский.

## II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 1. Для студентов очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические работы	
Введение в реологию пищевых масс	3	2		1
Основные понятия и определения реологии	3	2		1
Феноменологическая реология	3	2		1
Макро- и микрореология	3	2		1
Физико-механические свойства материалов	3	2		1
Консистенция и текстура пищевых продуктов	10	2	6	2
Инструментальные и измерительные методы	4	2		2

Классификация дисперсных систем. Классификация структур дисперсных систем.	5	2		3
Виды связи влаги с материалом	5	2		3
Особенности течения реальных пищевых систем	5	2		3
Механические модели, отражающие реальные реологические свойства	11	2	6	3
Изменение реологических моделей, позволяющие лучше описывать поведение реальных материалов	4	2		2
Механическая модель Кельвина	4	2		2
Механическая модель тела Максвелла	4	2		2
Механические модели хорошо распространенных реологических тел	4	2		2
Реологическая модель пшеничного тела при растяжении	10	2	6	2
Реологические уравнения течения	9	1	6	2
Определение физико-химических свойств пищевых материалов из опыта на ползучесть	3	1		2
Изучение ползучести пищевых материалов в условиях всестороннего осевого сжатия	5	1	2	2
Определение напряжения сдвига пищевых материалов	3	1		2
Адгезионные свойства пищевых масс	9	1	6	2
Ротационные и капиллярные вязкозиметры. Изучение реологических свойств пищевых материалов	9	1	6	2
Контроль	27			
ИТОГО	144	38	38	41

## 2. Для студентов заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Лабораторные работы	
Введение в реологию пищевых масс	2	1		1
Основные понятия и определения реологии	2	1		1
Феноменологическая реология	2	1		1
Макро- и микрореология	5	1		4
Физико-механические свойства материалов	7	1		6
Консистенция и текстура пищевых продуктов	8	1	1	6
Инструментальные и измерительные методы	7	1		6
Классификация дисперсных систем. Классификация структур дисперсных систем.	7	1		6
Виды связи влаги с материалом	8	1	1	6
Особенности течения реальных пищевых систем	7	1		6
Механические модели, отражающие реальные реологические свойства	7		1	6

Изменение реологических моделей, позволяющие лучше описывать поведение реальных материалов	6			6
Механическая модель Кельвина	6			6
Механическая модель тела Максвелла	6			6
Механические модели хорошо распространенных реологических тел	6			6
Реологическая модель пшеничного тела при растяжении	9		3	6
Реологические уравнения течения	8		2	6
Определение физико-химических свойств пищевых материалов из опыта на ползучесть	6			6
Изучение ползучести пищевых материалов в условиях всестороннего осевого сжатия	6			6
Определение напряжения сдвига пищевых материалов	6			6
Адгезионные свойства пищевых масс	8		2	6
Ротационные и капиллярные вязкозиметры. Изучение реологических свойств пищевых материалов	8		2	6
Контроль	13			
ИТОГО	144	10	12	109

### 3. Для студентов заочной формы обучения (2013 год набора)

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические работы	
Введение в реологию пищевых масс	9	1		8
Основные понятия и определения реологии	9	1		8
Феноменологическая реология	9	1		8
Макро- и микрореология	9	1		8
Физико-механические свойства материалов	7	1		6
Консистенция и текстура пищевых продуктов	8	1	1	6
Инструментальные и измерительные методы	7	1		6
Классификация дисперсных систем. Классификация структур дисперсных систем.	11	1		10
Виды связи влаги с материалом	7	1		6
Особенности течения реальных пищевых систем	7	1		6
Механические модели, отражающие реальные реологические свойства	16			16
Изменение реологических моделей, позволяющие лучше описывать поведение реальных материалов	16			16
Механическая модель Кельвина	16			16
Механическая модель тела Максвелла	16			16
Механические модели хорошо распространенных реологических тел	16			16

Реологическая модель пшеничного тела при растяжении	17		1	16
Реологические уравнения течения	16			16
Определение физико-химических свойств пищевых материалов из опыта на ползучесть	6			6
Изучение ползучести пищевых материалов в условиях всестороннего осевого сжатия	6			6
Определение напряжения сдвига пищевых материалов	6			6
Адгезионные свойства пищевых масс	18		2	16
Ротационные и капиллярные вязкозиметры. Изучение реологических свойств пищевых материалов	17		2	15
Контроль	9			
<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>191</b>

### III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- Практические работы (лабораторный практикум);
- сборники вопросов для самоконтроля (письменно).

### IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции

**ПК-1** Способность определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства.

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> современными методами исследований качества сырья и продукции питания; вопросами моделирования технологических процессов производства продукции питания; принципами составления механических моделей для реальных пищевых продуктов; методами и приборной техникой измерения структурно-механических характеристик пищевых масс; методами анализа влияния	<b>Лабораторные работы</b> <b>Темы</b> 1. Значение реологии в технологии продуктов питания. 2. Сдвиговые характеристики хлебобулочных изделий	Имеется полное и грамотное выполнение всех 6-ти этапов, включающее все правильные выводы – 3 балла; Имеется неполное выполнение всех 6-ти этапов, включающее несколько правильных выводов – 2 балла; Имеется неполное выполнение всех 6-ти этапов, включающее несколько правильных выводов, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла – 1 балл;

<p>технологических факторов на характер изменения структурно-механических свойств сырья, полуфабрикатов и продукции; методологией формирования практических рекомендаций по оптимизации, контролю и управлению качеством продукции.</p>		<p>7 баллов – «3» 10 баллов – «4» 15 баллов – «5»</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> управлять производственным процессом, используя фундаментальные научные представления и знания в области высокотехнологичных производств продуктов питания; определять структурно-механические свойства пищевого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; проводить анализ характера изменения структурно-механических свойств пищевых масс в ходе технологической обработки и давать рекомендации по их регулированию; составлять схемы оптимизации технологических процессов для получения продуктов высокого качества; проводить научные исследования по отдельным разделам (этапам задания), темы в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем.</p>	<p><b>Практические работы</b> <b>Темы</b> 1. Определение модуля упругости и динамической вязкости пищевых материалов аналитическим методом 2. Реологические и механические модели пищевых систем</p>	<p>Имеется полное и грамотное выполнение всех 6-ти этапов, включающее все правильные выводы – 3 балла; Имеется неполное выполнение всех 6-ти этапов, включающее несколько правильных выводов – 2 балла; Имеется неполное выполнение всех 6-ти этапов, включающее несколько правильных выводов, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла – 1 балл; 7 баллов – «3» 10 баллов – «4» 15 баллов – «5»</p>
<p><b>ЗНАТЬ:</b> современные методы физико-</p>	<p><b>Контрольная работа:</b> (письменная)</p>	<p>-Тема раскрыта с опорой на</p>

<p>химического контроля качества продукции; теоретические основы структурообразования и поведения пищевых масс и материалов в ходе технологической обработки; классификацию основных структурно-механических свойств пищевых материалов; методы и приборы для определения структурно-механических характеристик пищевого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; методы расчета результатов измерений, построение зависимостей структурно-механических характеристик от технологических параметров; зарубежные технологии производства продукции питания; основные направления в области оптимизации, контроля и управления технологическими процессами, обеспечивающими получение продукции высокого качества.</p>	<p>1.Что изучает реологии. Ее цели и задачи. Связь с другими учебными дисциплинами.  2.Дайте определения макрореологии и микрореологии  3.Назовите и охарактеризуйте основные реологические физико-механические свойства материалов  4.Приведите и дайте описание классификации сенсорной оценки качества и текстуры пищевых продуктов.</p>	<p>соответствующие понятия и теоретические положения – 2 балла  -Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен – 1 балл  -Терминологический аппарат непосредственно не связан с раскрываемой темой – 0 баллов  -Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 2 балла  -Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 1 балл  -Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 0 баллов  -Ответ характеризуется композиционной цельностью, соблюдена логическая последовательность, поддерживается равномерный темп на протяжении всего ответа – 2 балла  - Ответ характеризуется композиционной цельностью, есть нарушения последовательности, большое количество неоправданных пауз – 1 балл  -Не прослеживается логика, мысль не развивается – 0 баллов  -Лексико-грамматических ошибок нет</p>
--	---	---



		<p>ИЛИ</p> <p>Допущена одна лексико-грамматическая ошибка – 2 балла</p> <p>-Допущено несколько лексико-грамматическая ошибка ошибок, не мешающих пониманию смысла или грамматических ошибок элементарного уровня – 1 балл</p> <p>-Допущены многочисленные лексико-грамматические ошибки, затрудняющие понимание смысла сказанного</p> <p>ИЛИ</p> <p>правила орфографии и пунктуации не соблюдены– 0 баллов</p> <p>4 балла – «3» 6 баллов – «4» 8 баллов – «5»</p>
--	--	---

## 2. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции

**ПК-8** Готовность обеспечивать качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> принципами составления механических моделей для реальных пищевых продуктов; методами и приборной техникой измерения структурно-механических характеристик пищевых масс; методами анализа</p>	<p><b>Практические работы</b> <b>Темы</b> 1. Инструментальные методы определения консистенции продуктов растительного происхождения 2. Устройство реометров для измерения реологических свойств продуктов</p>	<p>Имеется полное и грамотное выполнение всех 6-ти этапов, включающее все правильные выводы – 3 балла; Имеется неполное выполнение всех 6-ти этапов, включающее несколько правильных выводов – 2 балла; Имеется неполное выполнение всех 6-ти этапов, включающее</p>

<p>влияния технологических факторов на характер изменения структурно-механических свойств сырья, полуфабрикатов и продукции; методологией формирования практических рекомендаций по оптимизации, контролю и управлению качеством продукции.</p>		<p>несколько правильных выводов, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла – 1 балл; 7 баллов – «3» 10 баллов – «4» 15 баллов – «5»</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> управлять производственным процессом, используя фундаментальные научные представления и знания в области высокотехнологичных производств продуктов питания; определять структурно-механические свойства пищевого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; проводить анализ характера изменения структурно-механических свойств пищевых масс в ходе технологической обработки и давать рекомендации по их регулированию;</p>	<p><b>Практические работы</b> <b>Темы</b> 1. Построение кривой течения вязко-пластических тел</p> <hr/> <p>2. Инструментальный контроль технологических процессов и качества продукции</p>	<p>Имеется полное и грамотное выполнение всех 6-ти этапов, включающее все правильные выводы – 3 балла; Имеется неполное выполнение всех 6-ти этапов, включающее несколько правильных выводов – 2 балла; Имеется неполное выполнение всех 6-ти этапов, включающее несколько правильных выводов, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла – 1 балл; 7 баллов – «3» 10 баллов – «4» 15 баллов – «5»</p>
<p><b>ЗНАТЬ:</b> теоретические основы структурообразования и поведения пищевых масс и материалов в ходе технологической обработки; методы и приборы для</p>	<p><b>I. Контрольная (письменная) работа:</b> 1. Что лежит в основе метода точного измерения реологических величин. 2. Охарактеризуйте имитационные методы, при которых пищевые продукты в специальных измерительных приборах подвергаются испытаниям, имитирующим реальные</p>	<p>-Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения – 2 балла -Аргументация на теоретическом уровне</p>

<p>определения структурно-механических характеристик пищевого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; методы расчета результатов измерений, построение зависимостей структурно-механических характеристик от технологических параметров;</p>	<p>нагрузки при приеме пищи.  3.Приведите и дайте описание коагуляционных и конденсационно-кристаллизационных структур.  4.Каков вклад акад. П.А.Ребиндера в развитие реологических методов и их применения к структурам пищевых продуктов.</p>	<p>неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен – 1 балл  -Терминологический аппарат непосредственно не связан с раскрываемой темой – 0 баллов  -Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 2 балла  -Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 1 балл  -Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 0 баллов  -Ответ характеризуется композиционной цельностью, соблюдена логическая последовательность, поддерживается равномерный темп на протяжении всего ответа – 2 балла  - Ответ характеризуется композиционной цельностью, есть нарушения последовательности, большое количество неоправданных пауз – 1 балл  -Не прослеживается логика, мысль не развивается – 0 баллов  -Лексико-грамматических ошибок нет  ИЛИ  Допущена одна лексико-грамматическая</p>
---	---	---

		<p>ошибка – 2 балла  -Допущено несколько лексико-грамматическая ошибка ошибок, не мешающих пониманию смысла или грамматических ошибок элементарного уровня – 1 балл  -Допущены многочисленные лексико-грамматические ошибки, затрудняющие понимание смысла сказанного  ИЛИ  правила орфографии и пунктуации не соблюдены– 0 баллов</p> <p>4 балла – «3»  6 баллов – «4»  8 баллов – «5»</p>
--	--	---

**V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) основная литература:

1. 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.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30213.html>

2. Расчетно-графические работы по инженерной реологии [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие / В.А. Арет [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Интермедия, 2013. — 82 с. — 978-5-4383-0023-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30211.html>

б) дополнительная литература:

1. Алексеев Г.В. Формирование заготовок мелкоштучных хлебобулочных изделий с управлением реологическими свойствами теста [Электронный ресурс] / Г.В. Алексеев, А.С. Иванова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 117 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18386.html>

2. В. А. Арет, Б. Л. Николаев, Л. К. Николаев. Реологические основы расчета оборудования производства жиросодержащих пищевых продуктов. Учебное пособие [Электронный ресурс] / - СПб: ИЦ "Интермедия", 2012. - 536 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30212.html>

#### **VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[elibrary.ru](http://elibrary.ru); [www.scopus.com](http://www.scopus.com); [www.scirus.com](http://www.scirus.com); [www.springer.com](http://www.springer.com); [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru); [www.ioffe.ru](http://www.ioffe.ru); [www.freepatentsonline.com](http://www.freepatentsonline.com); [scholar.google.com](http://scholar.google.com); [www.iop.org](http://www.iop.org); [www.maik.rssi.ru](http://www.maik.rssi.ru); [www.blackwell-synergy.com](http://www.blackwell-synergy.com); [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)

сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины [elibrary.ru](http://elibrary.ru); [www.scopus.com](http://www.scopus.com); [www.scirus.com](http://www.scirus.com); [www.springer.com](http://www.springer.com); [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru); [www.ioffe.ru](http://www.ioffe.ru); [www.freepatentsonline.com](http://www.freepatentsonline.com); [scholar.google.com](http://scholar.google.com); [www.iop.org](http://www.iop.org); [www.maik.rssi.ru](http://www.maik.rssi.ru); [www.blackwell-synergy.com](http://www.blackwell-synergy.com); [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com).

1. Мультимедийный комплекс (обучающая и контролирующая программы) по основным разделам курса «Химические основы жизни». Авторы: Лапина Г.П. и Колесов А.Ю.
2. Мультимедийный комплекс по «Основы Биохимии» (теория, словарь, контрольные задания) – I издание;
3. Мультимедийный комплекс по «Основы Биохимии» (теория, словарь, контрольные задания) – II издание;
4. Мультимедийный курс лекций « Кислород – и серусодержащие гетероциклы (т. 1, 2).
5. Мультимедийный комплекс «Основы биоэнергетики
6. [www.tigr.jrg](http://www.tigr.jrg)
7. [www.sanger.ac.uk](http://www.sanger.ac.uk)
8. [www.biotechnolog.ru](http://www.biotechnolog.ru)

#### **VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

##### **1. Практические работы (Лабораторный практикум)**

1. Инструментальные методы определения консистенции продуктов растительного происхождения
2. Устройство реометров для измерения реологических свойств продуктов
3. Определение модуля упругости и динамической вязкости пищевых материалов аналитическим методом
4. Реологические и механические модели пищевых систем
5. Значение реологии в технологии продуктов питания.
6. Сдвиговые характеристики хлебобулочных изделий

## Методические указания

Матрица планирования экспериментальной программы:

1. Цель и задачи эксперимента
2. Выбор объекта и методов исследования
3. Обоснование объема эксперимента, числа повторов
4. Порядок и последовательность реализации этапов эксперимента
5. Описание проведения эксперимента и его результатов
6. Обоснование способов обработки (расчеты, графики, таблицы, рисунки) и анализ результатов эксперимента

### Сборники вопросов для самоконтроля (письменно).

1. Дайте подробное описание модели пшеничного теста при растяжении.
2. Кривые течения псевдопластических и реальных материалов.
3. Что лежит в основе конструирования приборов для определения реологического поведения пищевых систем.
4. Какова методика проведения реологических исследований.
5. Конструкции ротационных и капиллярных вискозиметров.
6. Что изучает реология. Ее цели и задачи. Связь с другими учебными дисциплинами.
7. Дайте определения макрореологии и микрореологии
8. Назовите и охарактеризуйте основные реологические физико-механические свойства материалов
9. Приведите и дайте описание классификации сенсорной оценки качества и текстуры пищевых продуктов.
10. Что лежит в основе метода точного измерения реологических величин.
11. Охарактеризуйте имитационные методы, при которых пищевые продукты в специальных измерительных приборах подвергаются испытаниям, имитирующим реальные нагрузки при приеме пищи.
12. Приведите и дайте описание коагуляционных и конденсационно-кристаллизационных структур.
13. Каков вклад акад. П.А.Ребиндера в развитие реологических методов и их применения к структурам пищевых продуктов.
14. Дайте классификацию акад. П.А. Ребиндера форм связи влаги с материалом.
15. Опишите механическую модель упругого твердого тела.
16. Опишите механическую модель вязкой жидкости.
17. Дайте характеристику модели идеальнопластичного тела.
18. Способы получения и описания кривых ползучести.
19. Дайте подробное описание модели пшеничного теста при растяжении.
20. Кривые течения псевдопластических и реальных материалов.
21. Что лежит в основе конструирования приборов для определения реологического поведения пищевых систем.
22. Какова методика проведения реологических исследований.
23. Конструкции ротационных и капиллярных вискозиметров

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**Контрольная работа** - это письменная работа, выполняемая студентами.

Цель контрольной работы - оценка качества усвоения студентами отдельных, наиболее важных вопросов, разделов, тем и проблем изучаемой дисциплины, умения решать конкретные теоретические и практические задачи.

Контрольная работа должна содержать титульный лист, оглавление, введение, основную часть, заключение и список источников и литературы.

Во введении приводится формулировка контрольного задания (вопроса), кратко излагается цель контрольной работы, место и роль рассматриваемого вопроса (проблемы) в изучаемой учебной дисциплине.

Основная часть контрольной работы должна, как правило, содержать основные определения, обоснования и доказательства, а также иметь ссылки на используемые источники информации. Материал работы и ее отдельные положения должны быть взаимосвязаны. Основная часть может также включать анализ теории вопроса по теме контрольной работы. Здесь же приводятся исходные данные и значения параметров в соответствии с заданием на контрольную работу. После этого излагается ход рассуждений, описывается последовательность этапов, приводятся промежуточные доказательства и результаты решения всей поставленной задачи.

В заключении формулируются краткие выводы по выполненной контрольной работе, а в ее конце приводится список использованных источников и литературы.

Контрольная работа должна быть отпечатана на принтере на одной стороне листа белой бумаги стандартного формата А 4 (210 x 297 мм) через полтора межстрочных интервала. Допускается написание текста контрольной работы от руки пастой (чернилами) черного или синего цвета.

Использованные в контрольной работе источники литературы располагают в следующем порядке:

- нормативные документы;
- учебная литература;
- специальная литература (диссертации, авторефераты, монографии, сборники, брошюры, статьи);
- периодическая печать (газеты- журналы).

Страницы контрольной работы должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре верхнего поля страницы без точки в конце. Первой страницей контрольной работы является титульный лист. Он не нумеруется.

### 1. Требования к рейтинг-контролю

№ модуля	Вид контроля	Форма отчетности и контроля	Номер учебной недели	Максимальное количество баллов	Всего баллов
1	Текущий	Лабораторные работы	<b>4,5</b>	15	20
		Вопросы для самоконтроля (письменно)	<b>9</b>	5	
2	Текущий	Лабораторные работы	<b>12,13</b>	15	20
		Вопросы для самоконтроля (письменно)	<b>18</b>	5	
	Итоговый, промежуточная аттестация	Зачет(7 семестр)	<b>19</b>	10	50

№ модуля	Вид контроля	Форма отчетности и контроля	Номер учебной недели	Максимальное количество баллов	Всего баллов
1	Текущий	Лабораторные работы	<b>4,5</b>	40	50
		Вопросы для самоконтроля	<b>9</b>	10	

		письменно)			
2	Текущий	Лабораторные работы	12,13	30	40
		Вопросы для самоконтроля (письменно)	18	10	
	Итоговый, промежуточная аттестация	Экзамен (8 семестр)	19	10	100

**VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (или модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости).**

Использование в учебном процессе интерактивных учебников, учебных фильмов, мастер-классов, традиционных лекций, творческих заданий, лекций-визуализаций с элементами фронтальной беседы, проблемных лекций, презентаций мини-проектов малыми группами, регламентированных дискуссий.

Основными видами учебных занятий являются: лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

*Лекции* составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, сопровождающееся демонстрацией видео- и кинофильмов, схем, плакатов, показом моделей, приборов и макетов, использованием электронно- вычислительной техники.

*Практические работы* имеют целью практическое освоение студентами научно-теоретических положений и изучаемой дисциплины, овладение ими техникой, экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием, контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой. По выполнении лабораторной работы студенты представляют отчет и защищают его. Защищенные отчеты хранятся на кафедре до завершения обучения студентов по данной учебной дисциплине.

*Самостоятельная работа студентов* является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов и систем, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам. Обязательным компонентом самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа может проводиться под руководством преподавателей в часы, определенные расписанием занятий, и в объеме не более 5 процентов от бюджета учебного времени, отводимого на изучение дисциплины. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, выполнение расчетно-графических, вычислительных работ, моделирования и других творческих заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Основная цель данного вида занятий состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом.

*Консультации* являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов, оказания им помощи в освоении учебного материала. Консультации



проводятся регулярно в часы самостоятельной работы и носят в основном индивидуальный характер. При необходимости, в том числе перед проведением семинаров, практических занятий, экзаменов (зачетов), могут проводиться групповые консультации

Программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 10 Enterprise
2. MS Office 365 pro plus
3. Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

**IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (или модулю)**

- компьютер,
- мультимедийный проектор,
- учебная аудитория с мультимедийной установкой,
- физико-химическая лаборатория,
- лаборатория хлебопечения,
- компьютерный класс,
- иллюстративный материал по содержанию занятий (схемы, рисунки, графики, и др.).

**X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения