

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 17.07.2023 10:15:50

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет Технологический факультет**

**Университет Программный код**

**Кафедра Технологии, машин и оборудования пищевых производств**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Л.И. Задорожная

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.В.ДВ.08.02 Физико-механические свойства сырья и готовых продуктов**

по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

по профилю подготовки (специализации)

Машины и аппараты пищевых производств

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

форма обучения

Очная, Заочная,

год начала подготовки

2023

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

**Составитель рабочей программы:**

старший преподаватель,

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП

21.06.2023

(подпись)

Коблева Мира Мугдиновна

(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Технологии, машин и оборудования пищевых производств

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

21.06.2023

Подписано простой ЭП

21.06.2023

(подпись)

Сиюхов Хазрет Русланович

(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП

заведующий выпускающей

кафедрой

по направлению подготовки

(специальности)

21.06.2023

Подписано простой ЭП

21.06.2023

(подпись)

Сиюхов Хазрет Русланович

(Ф.И.О.)



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Цели** изучения дисциплины заключаются в приобретении и усвоении студентами знаний о физико-механических свойствах пищевых продуктов и сырья как объекта переработки, с учетом технологических, технических и экологических аспектов производства, а также в практической подготовке студентов к решению, как конкретных производственных задач, так и к разработке перспективных вопросов, связанных с технологическим оборудованием отрасли.

**Задачи** дисциплины состоят в изучении современных представлений в области физико-механических свойств пищевых продуктов, в формировании понимания физической сущности тех или иных характеристик, умении их оценивать и использовать в тесной взаимосвязи с вопросами техники и технологии.

Студент должен иметь представление о физико-механических свойствах пищевых продуктов и сырья как объекта переработки.

Студент должен знать: основные физико-механические характеристики сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; сущность физических явлений, происходящих в процессах переработки; влияние различных технологических факторов на свойства сырья и готовой продукции; основные научно-технические проблемы, а также тенденции развития технологических процессов пищевой промышленности и оборудования.

Студент должен уметь и обладать навыками: использования стандартного оборудования и приборов для оценки физико-механических характеристик сырья и готовой продукции; разработки методик проведения физико-механических исследований продуктов.



## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)**

Дисциплина входит в перечень дисциплин по выбору ОП.

Изучение данной дисциплины обеспечивается изучением дисциплин: физики и коллоидной химии.

Дисциплина изучает основные понятия инженерной реологии, реологические свойства пищевых продуктов, механическое моделирование реологического поведения, капиллярные и ротационные вискозиметры, адгезиометры и трибометры, роль адгезии и трения в процессах пищевых производств; приборы для изучения физико-механических свойств пищевых продуктов; особенности строения частиц различных видов сырья для производства муки, крупы, комбикормов, как объектов механического воздействия, их физико-механические свойства; основные свойства сырья при динамическом воздействии рабочих органов перерабатывающих машин; свойства сыпучих масс и смесей в статическом и динамическом состоянии; физико-механические свойства полуфабрикатов и готовой продукции.



### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-1.1	Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
ОПК-1.3	Применяет методы математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов



#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Лаб	СРП		
Курс 3	Сем. 6	1	17	17	0.25	73.75	<b>108</b>	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.	
			За	Лек	Лаб	КРАТ			Контроль
Курс 3	Сем. 6	1	4	4	0.25	3.75	96	<b>108</b>	3



## 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Основные понятия инженерной реологии, реологические свойства пищевых продуктов. Физико-механические характеристики порошкообразных сред.		2	2					5		блиц-опрос
6	Физико-механические характеристики вязко-текучих сред.		2	2					4		обсуждение докладов, лаб. занятие
6	Адгезия. Роль адгезии и трения в процессах пищевых производств.		2	2					5		тестирование, лаб. занятие
6	Методы и приборы для изучения физико-механических характеристик сырья и готовой продукции.		2	2					5		блиц-опрос тестирование, лаб. занятие
6	Физико-механические характеристики твердых компонентов сырья при статических и динамических воздействиях рабочих органов перерабатывающего оборудования.		2	2					5		тестирование, лаб. занятие
6	Физико-механические характеристики полуфабрикатов и готовой продукции.		2	2					5		обсуждение докладов, блиц-опрос, лаб. занятие
6	Течение пищевых масс по коротким каналам. Расчет формующего устройства.		2	2					4		тестирование, блиц-опрос
6	Формование тестовых заготовок конусообразной формы. Контроль качества перемешивания пищевых масс по их реологическим свойствам. Автома-тизированный контроль качества теста.		3	3					4,75		блиц-опрос, тестирование, лаб. занятие
							0,25				
	<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>17</b>			<b>0.25</b>		<b>73.75</b>		

### 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Основные понятия инженерной реологии, реологические свойства пищевых продуктов. Физико-механические характеристики порошкообразных сред.	2						7	
6	Физико-механические характеристики вязко-текучих сред.		2					7	
6	Адгезия. Роль адгезии и трения в процессах пищевых производств							7	
6	Методы и приборы для изучения физико-механических характеристик сырья и готовой продукции.							8	
6	Физико-механические характеристики твердых компонентов сырья при статических и динамических воздействиях рабочих органов перерабатывающего оборудования.		1					8	
6	Физико-механические характеристики полуфабрикатов и готовой продукции.	2	1					8	
6	Течение пищевых масс по коротким каналам. Расчет формующего устройства.							8	
6	Формование тестовых заготовок конусообразной формы. Контроль качества перемешивания пищевых масс по их реологическим свойствам. Автоматизированный контроль качества теста.							7	
						0,25	3,75		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>0.25</b>	<b>3.75</b>	<b>96</b>	



#### 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Физико-механические свойства сырья и готовых продуктов», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Основные понятия инженерной реологии, реологические свойства пищевых продуктов.	2	2		Введение. Что такое реология? Что такое деформация? Что изучают феноменологическая реология и макрореология? Основные реологические свойства материалов. Что такое сдвиг? Механическое моделирование реологического поведения.	ОПК-1.1; ОПК-1.3;	Знать: основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Уметь: применять основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Владеть: навыками применения основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	Слайд-лекция
6	Физико-механические характеристики порошкообразных сред.	2			Характеристики сыпучих продуктов. Физические свойства. Механические свойства. Аэродинамические свойства. Определение гранулометрического состава, скорость витания частиц сыпучих продуктов.	ОПК-1.1; ОПК-1.3;	Знать: основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Уметь: применять основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Владеть: навыками применения основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	Лекция-беседа
6	Физико-механические характеристики вязко-текучих сред.	2			Деформация и течение вязких сред. Основные закономерности поведения ньютоновской и неньютоновских сред. Релаксация напряжения и ползучесть вязко-упругих сред.	ОПК-1.1; ОПК-1.3;	Знать: основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Уметь: применять основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Владеть: навыками применения основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	Слайд-лекция
6	Адгезия. Роль адгезии и трения в процессах пищевых производств.	2			Адгезия. Роль адгезии и трения в процессах пищевых производств.	ОПК-1.1; ОПК-1.3;	Знать: основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Адгезия и трение. Неравномерный отрыв. Адгезия кондитерских масс. Адгезия тестовых масс. Внешнее трение некоторых пищевых материалов. Зависимость коэффициента сопротивления пралине от нормального давления скорости и чистоты стальной поверхности.		Уметь: применять основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Владеть: навыками применения основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	
6	Методы и приборы для изучения физико-механических характеристик сырья и готовой продукции.	2			Приборы для изучения физико-механических свойств пищевых продуктов. Капиллярная и ротационная вискозиметрия. Адгезиометры и трибометры. Технологические приборы. Непрерывнодействующие приборы.	ОПК-1.1; ОПК-1.3;	Знать: основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Уметь: применять основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Владеть: навыками применения основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	Лекция-беседа
6	Физико-механические характеристики твердых компонентов сырья при статических и динамических воздействиях рабочих органов перерабатывающего оборудования.	2			Основные свойства сырья при динамическом воздействии рабочих органов перерабатывающих машин. Методы разрушения твердых компонентов сырья. Основные закономерности процессов дробления, измельчения и ударного разрушения. Особенности строения частиц различных видов сырья для производства муки, крупы, комбикормов, как объектов механического воздействия, их физико-механические свойства.	ОПК-1.1; ОПК-1.3;	Знать: основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Уметь: применять основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Владеть: навыками применения основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	Слайд-лекция
6	Физико-механические характеристики полуфабрикатов и готовой продукции.	2	2		Физико-механические характеристики полуфабрикатов и готовой продукции. Физико-механические	ОПК-1.1; ОПК-1.3;	Знать: основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Уметь: применять основные законы	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					свойства полуфабрикатов и готовой продукции в различных отраслях пищевых производств. Применение реологических методов для оценки качества полуфабрикатов и готовой продукции.		дисциплин инженерно-механического модуля Владеть: навыками применения основных законы дисциплин инженерно-механического модуля	
6	Течение пищевых масс по коротким каналам. Расчет формулирующего устройства.	1			Течение пищевых масс по коротким каналам. Расчет формулирующего устройства. Реологическое уравнение давления. Изучение работы формулирующего устройства.	ОПК-1.1; ОПК-1.3;	Знать: основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Уметь: применять основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Владеть: навыками применения основных законы дисциплин инженерно-механического модуля	Лекция-беседа
6	Формование тестовых заготовок конусообразной формы. Контроль качества перемешивания пищевых масс по их реологическим свойствам. Автоматизированный контроль качества теста.	2			Формование тестовых заготовок конусообразной формы. Контроль качества перемешивания пищевых масс по их реологическим свойствам. Автоматизированный контроль качества теста. Формование тестовых заготовок конусообразной формы («Сахарная трубочка»). Контроль качества перемешивания теста по реологическим свойствам. Структурная схема автоматического регулирования. Автоматизированный контроль качества теста. Счетно-решающее устройство.	ОПК-1.1;	Знать: основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Уметь: применять основные законы дисциплин инженерно-механического модуля Владеть: навыками применения основных законы дисциплин инженерно-механического модуля	Лекция-беседа
	ИТОГО:	<b>17</b>	<b>4</b>					

**5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах**

Учебным планом не предусмотрено

**Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах**

Учебным планом не предусмотрено

**5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**

Учебным планом не предусмотрено

**5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Учебным планом не предусмотрено

## 5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
6	Основные понятия инженерной реологии, реологические свойства пищевых продуктов. Физико-механические характеристики порошкообразных сред.	Написание реферата Изучение вопроса «Идеализированные модели различных сред»	1-2 неделя	5	7	
6	Физико-механические характеристики вязко-текучих сред.	Подготовка к лабораторному занятию	3-4 неделя	4	7	
6	Адгезия. Роль адгезии и трения в процессах пищевых производств.	Решение задач, подготовка к лабораторному занятию	5-6 неделя	5	7	
6	Методы и приборы для изучения физико-механических характеристик сырья и готовой продукции.	Составление плана-конспекта Написание реферата Изучение вопроса «Приборы растяжения-сжатия»	7-8 неделя	5	8	
6	Физико-механические характеристики твердых компонентов сырья при статических и динамических воздействиях рабочих органов перерабатывающего оборудования.	Составление плана-конспекта Решение задач	9-10 неделя	5	8	
6	Физико-механические характеристики полуфабрикатов и готовой продукции.	Написание реферата Составление плана-конспекта	11-12 неделя	5	8	
6	Течение пищевых масс по коротким каналам. Расчет формующего устройства.	Написание реферата Изучение вопроса «Расчет шнековых нагнетателей»	13-14 неделя	4	8	
6	Формование тестовых заготовок конусообразной формы. Контроль качества перемешивания пищевых масс по их реологическим свойствам. Автоматизированный контроль качества теста.	Изучение вопроса «Формование тестовых заготовок конусообразной формы» Решение задач	15-17 неделя	5	7	
<b>ИТОГО:</b>				<b>74</b>	<b>96</b>	

## 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 7 Вовлечение обучающихся в профориентационную	Май 2025 г. ФГБОУ ВО «МГТУ»	Слайд-лекция: «Основные свойства сырья при динамическом воздействии»	Групповая	Коблева М.М	ОПК-1.1, ОПК-1.3

<b>Модуль</b>	<b>Дата, место проведения</b>	<b>Название мероприятия</b>	<b>Форма проведения мероприятия</b>	<b>Ответственный</b>	<b>Достижения обучающихся</b>
деятельность		рабочих органов перерабатывающих машин»			

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Методические указания по выполнению контрольных заданий по дисциплине «Физико – механические свойства сырья и готовой продукции» для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 260601 — Машины и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] / сост. М.М. Чич. - Майкоп: МГТУ, 2011. – 16 с.	<a href="http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=2000005913">http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=2000005913</a>

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Арет, В.А. Реология и физико-механические свойства пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Арет В.А., Руднев С.Д. - СПб.: Интермедия, 2014. - 245 с. - ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30213.html">http://www.iprbookshop.ru/30213.html</a>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>ОПК-1.1</b> Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля			
1	1		Химия
3	2		Концепции современного естествознания
1	2		Инженерная графика
7	8		Технология пищевых производств
7	8		Техника и технология мини заводов
6	5		Физико-механические свойства сырья и готовых продуктов
6	5		Общие принципы обработки пищевого сырья
4	4		Эксплуатационная практика
7	8		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-1.3</b> Применяет методы математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов			
1	1		Химия
1	2		Инженерная графика
7	8		Технология пищевых производств
7	8		Техника и технология мини заводов
6	5		Физико-механические свойства сырья и готовых продуктов
6	5		Общие принципы обработки пищевого сырья
4	4		Эксплуатационная практика
7	8		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	7		Физико-механические методы обработки пищевых сред
4	4		Пищевая биотехнология
4	4		Современные методы химического контроля пищевых производств

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности					





Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-1.1 Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля					
<b>Знать:</b> основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	выполнение контрольной работы, тесты, зачет
<b>Уметь:</b> применять основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками применения основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности					
ОПК-1.3 Применяет методы математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов					
<b>Знать:</b> методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	выполнение контрольной работы, тесты, зачет
<b>Уметь:</b> использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6

### **7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля**

Что такое реология? Что такое деформация? Что изучают феноменологическая реология и макрореология? Основные реологические свойства материалов. Что такое сдвиг? Реологические механические модели. Характеристики сыпучих продуктов. Физические свойства. Механические свойства. Аэродинамические свойства. Деформация и течение вязких сред. Основные закономерности поведения ньютоновской и неньютоновских сред. Релаксация напряжения и ползучесть вязко-упругих сред. Адгезия и трение. Неравномерный отрыв. Адгезия кондитерских масс. Адгезия тестовых масс. Внешнее трение некоторых пищевых материалов.

#### **Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине**

Основные понятия инженерной реологии. Основные реологические свойства материалов. Механическое моделирование реологического поведения различных сред. Что описывает закон Гука? Что описывает закон Ньютона? Как может быть представлено идеально-пластическое тело Сен-Венана? Модель тела Кельвина-Фойгта. Механическая модель Бингама. Механическая модель Ф. Н. Шведова. Физико-механические характеристики порошкообразных сред. Зерно, качество зерна. Ботанико-физиологические показатели и органолептические показатели зерна. Физические свойства зерна. Механические свойства зерна. Химические свойства зерна. Технологические свойства зерна. Шоколад, шоколадная масса. Вязкостные свойства шоколада. Темперирование шоколадной массы. Что такое адгезия? Адгезия кондитерских масс. Адгезия тестовых масс. Внешнее трение некоторых пищевых материалов. Назначение и типы реологических приборов. Капиллярные вискозиметры. Назначение. Ротационные вискозиметры. Назначение. Сдвигометры. Назначение. Назначение конических пластометров. Приборы для измерения деформации при сжатии и растяжении. Назначение адгезиометров. Приборы, определяющие реологические характеристики материала при вибрации. Технологические приборы, назначение. Назначение непрерывнодействующих приборов. Методы разрушения твердых компонентов сырья. Основные закономерности процессов дробления, измельчения. Основные измельчающие машины. Технология макаронных изделий. Ассортимент макаронных изделий. Вязкостные характеристики теста для макаронных изделий. Сушка, упаковка, хранение макаронных изделий. Формование макаронных изделий (прессование). Течение пищевых масс по коротким каналам. Расчет формирующего устройства. Формование тестовых заготовок конусообразной формы. Контроль качества перемешивания пищевых масс по их реологическим свойствам. Автоматизированный контроль качества теста.

#### **Тестовые задания для контроля остаточных знаний**

##### **Вариант 3**

#### **1. Основные реологические свойства материалов:**

а) упругость;



б) нагруженность;

в) пластичность;

г) хрупкость.

2. Адгезия – это:

а) сцепление;

б) растекание;

в) слипание;

г) соединение.

3. Абсолютной массой называют массу:

а) в 10000 зерен;

б) в 100 зерен;

в) в 10 зерен;

г) в 1000 зерен.

4. Сцепление частиц внутри рассматриваемого тела называется:

а) адгезией;

б) когезией;

в) отрывом.

5. Коллоидные мельницы применяются для измельчения:

а) суспензий;



б) костей;

в) изрезанием;

г) прессованием.

6. Создание центров кристаллизации какао-масла во всем объеме называется:

а) темперированием;

б) вязкостью;

в) прилипанием;

г) суспензией.

7. Физические свойства зерна:

а) линейные размеры;

б) сортовой признак;

в) форма;

г) натурная масса.

8. Химические свойства зерна:

а) ползучесть;

б) зольность;

в) влажность;

г) растворимость.

9. Приборы для измерения сдвиговых характеристик (шоколадная глазурь):



- а) вискозиметры;
- б) сдвигометры;
- в) пластометры;
- г) адгезиометры.

10. От чего зависят свойства пищевого сырья:

- а) температуры;
- б) влажности;
- в) зольности;
- г) растворимости.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **1. Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов



результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Критерии оценки знаний студентов на зачете**

**«Зачтено»** - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса: владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Не зачтено»** - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный



вопросы.



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Арет, В.А. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции : учеб. пособие для студентов вузов / В.А. Арет, Б.Л. Николаев, Л.К. Николаев. - СПб. : ГИОРД, 2009. - 448 с.	

### 8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Арет, В.А. Реология и физико-механические свойства пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Арет В.А., Руднев С.Д. - СПб.: Интермедия, 2014. - 245 с. - ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30213.html">http://www.iprbookshop.ru/30213.html</a>
Методические указания по выполнению контрольных заданий по дисциплине «Физико - механические свойства сырья и готовой продукции» для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 260601 — Машины и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] / сост. М.М. Чич. - Майкоп: МГТУ, 2011. - 16 с.	<a href="http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=2000005913">http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=2000005913</a>

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/> - Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru> - Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/> - Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) - Режим доступа: <http://elibrary.ru/> - Электронный каталог библиотеки - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>; - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>





## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Формируемые компетенции	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
Основные понятия инженерной реологии, реологические свойства пищевых продуктов.	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Чтение, приобретение знаний, применение знаний	Самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Физико-механические характеристики порошкообразных сред.	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность	Комбинированные занятия, самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Физико-механические характеристики вязко-текучих сред.	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность	Самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Адгезия. Роль адгезии и трения в процессах пищевых производств.	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Чтение, приобретение знаний, применение знаний	Самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Методы и приборы для изучения физико-механических характеристик сырья и готовой продукции.	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность	Самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия

Физико-механические характеристики твердых компонентов сырья при статических и динамических воздействиях рабочих органов перерабатывающего оборудования.	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность	Самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Физико-механические характеристики полуфабрикатов и готовой продукции.	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность	Комбинированные занятия, самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Течение пищевых масс по коротким каналам. Расчет формующего устройства.	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность	Комбинированные занятия, самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Формование тестовых заготовок конусообразной формы. Контроль качества перемешивания пищевых масс по их реологическим свойствам. Автоматизированный контроль качества теста.	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность	Комбинированные занятия, самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
----------

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Ресурс машиностроения. Форум машиностроителей, статьи - <a href="http://www.i-mash.ru/">http://www.i-mash.ru/</a> Компания «и-Маш» представляет Вашему вниманию специализированный информационно-аналитический интернет ресурс - <a href="http://www.i-mash.ru">www.i-mash.ru</a> , посвященный машиностроению. Издание зарегистрировано как Средство Массовой Информации в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия i-Mash.ru публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях и мероприятиях, является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения. <a href="http://www.i-mash.ru/">http://www.i-mash.ru/</a>



## 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Научно-исследовательская лаборатория инновационных технологий в пищевой промышленности (Л-Л-16) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание лаборатории</p>	<p>Система капиллярного электрофореза «Капель 105М», спектрофотометр LEKISS1207UV, иономерлабораторный И-160, иономер универсальный ЭВ-74, рефрактометр ИРФ-454Б2М, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2-УХЛ4.2, хроматограф жидкостный «Хроматек-Кристалл-5000.2», сушильный шкаф, вакуумный насос Камовского, универсальный лабораторный встряхивающий аппарат WU-4, магнитная мешалка, универсальный термостат, лабораторно-медицинская центрифуга типа MPW-310, MPW-340, установка для отгонки летучих кислот с паром, установка для отгонки спирта из спиртосодержащих жидкостей (вина, мистели, алкогольные напитки), весы GR 200, доска</p>	<p>7-Zip Свободная лицензия. Adobe Reader DC Свободная лицензия. Autodesk AutoCAD Свободная лицензия. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095. Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401. Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765</p>
<p>Лаборатория технологии виноделия, бродильных производств и микробиологии (лабораторный корпус, ауд. Л-22), адрес г. Майкоп, ул. Первомайская, д.191</p>	<p>Учебно-лабораторная мебель на 24 посадочных места, доска. Лабораторное оборудование: весы электронные ВЭ-15, печь муфельная, мельница лабораторная, сушильный шкаф.</p>	<p>7-Zip Свободная лицензия. Adobe Reader DC Свободная лицензия. Autodesk AutoCAD Свободная лицензия. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095. Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401. Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765</p>
<p>Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ», адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская 191.</p>	<p>Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс).</p>	<p>7-Zip Свободная лицензия. Adobe Reader DC Свободная лицензия. Autodesk AutoCAD Свободная лицензия. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095. Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401. Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765</p>

