

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Пищевая инженерия малых предприятий
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт пищевых производств и биотехнологии
Факультет:	Факультет пищевой инженерии
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Пищевой инженерии малых предприятий»
Курс; семестр	3-4; 11, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	10	0,28
Самостоятельная работа	80	2,22
Форма аттестации: Зачет (11 сем), Контрольная работа (11 сем)	4	0,11
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1170 от 20.10.2015) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Пищевая инженерия малых предприятий» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Е.В. Крякунова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Пищевой инженерии малых предприятий», протокол от 29.04.2021 г. № 8.

Заведующий кафедрой *Согласовано* М.А. Поливанов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физико-механические свойства пищевых продуктов» являются:

Комплексная подготовка студента в области определения физико-механических характеристик пищевых продуктов для получения объективных показателей качества.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-механические свойства пищевых продуктов» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Пищевая инженерия малых предприятий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физико-механические свойства пищевых продуктов» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Биоорганическая и пищевая химия
2. Введение в технологию и технику пищевых производств
3. Основы физико-химического анализа
4. Процессы и аппараты пищевых производств

Дисциплина «Физико-механические свойства пищевых продуктов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2. Основы современных технологий пищевых производств
3. Преддипломная практика
4. Технология пищевых производств

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

законодательные и правовые акты в области производства продуктов питания, безопасности окружающей среды, требования безопасности технологических регламентов в области производства продуктов питания

свойства сырья; закономерности технологических процессов производства продуктов питания, их зависимость от конструкции оборудования

Уметь:

анализировать свойства сырья и готовой продукции; выбирать необходимое оборудование для производства продуктов питания и переработки вторичных ресурсов

планировать свою учебно-познавательную деятельность, формулировать собственные ценностные ориентиры по отношению к осваиваемым сферам деятельности

Владеть:

навыками оптимизации и рационализации производства продуктов питания

навыками поиска информации в глобальных компьютерных сетях

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные понятия инженерной реологии	9	2				7	
	Итого по семестру	9	2				7	
1.	Основные реологические модели пищевых продуктов	11	2			4	30	Контрольная работа
2.	Классификация методов и приборов для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов.	11	2		8	6	43	Контрольная работа; Лабораторная работа
	Итого по семестру	11	4		8	10	73	Зачет, Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия инженерной	2	Основные понятия инженерной реологии.	ПК-1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	реологии		Связь технологических процессов пищевой промышленности с реологией.	ПК-10
2.	Основные реологические модели пищевых продуктов	2	Основные математические модели идеализированных тел. Реологические модели реальных пищевых продуктов.	ПК-1 ПК-10
3.	Классификация методов и приборов для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов.	2	Приборы для измерения компрессионных и поверхностных характеристик в области неразрушаемых структур. Общие основы использования физико-механических свойств пищевых продуктов при расчёте технологического оборудования.	ПК-1 ПК-10
	ВСЕГО	6		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Классификация методов и приборов для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов.	4	Исследование оптических характеристик пищевых продуктов	ПК-1 ПК-10
2.		4	Исследование электрических характеристик пищевых продуктов	ПК-1 ПК-10
	ВСЕГО	8		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия инженерной реологии. Основные направления развития пищевой промышленности.	7	подготовка к контрольной работе	ПК-1 ПК-10
2.	Основные уравнения напряжений и деформаций реальных тел. Реологические модели реальных пищевых продуктов.	30	подготовка к контрольной работе	ПК-1 ПК-10
3.	Классификация методов и приборов для измерения структурно-механических свойств. Общие основы использования физических методов при обработке пищевых продуктов.	43	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-1 ПК-10
	ВСЕГО	80		

8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные уравнения напряжений и деформаций реальных тел. Реологические модели реальных пищевых продуктов.	4	проверка контрольной работы	ПК-1 ПК-10

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
2.	Классификация методов и приборов для измерения структурно-механических свойств. Общие основы использования физических методов при обработке пищевых продуктов.	6	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-1 ПК-10
	ВСЕГО	10		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физико-механические свойства пищевых продуктов» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
11-й семестр			
Лабораторная работа	2	36	60
Контрольная работа	1	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Физико-механические свойства пищевых продуктов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В. А. Арет, С. Д. Руднев, Реология и физико-механические свойства пищевых продуктов [Электронный ресурс] Учебное пособие: Санкт-Петербург : Интермедия, 2014	http://www.iprbookshop.ru/30213.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
И.П. Ковалева, И.М. Титова, О.П. Чернега, Методы исследования свойств сырья и продуктов питания [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 260501 "Технология прод. обществ. питания", напр. 260500 "Технол. прод. спец. назначения и обществ. питания", 260100 "Технол. прод. питания": СПб. : Проспект Науки, 2012	25 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
-------------------------------------	------------------------

Л. Н. Сиденко, Н. Р. Кокина, Физико-механические свойства сырья и готовой продукции [Электронный ресурс] : Иваново : ИГХТУ, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4537 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Д.А. Кириллов, Влияние термоупругих характеристик компонентов на физико- механические свойства неоднородных материалов сложной структуры и состава [Прочее] автореф. дис... канд. физ.-матем. наук : 01.04.07 - физика конденсир. состояния: М. : , 2018	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю. . Богданова, П. . Мишта, Инженерная реология пищевых сред [Учебник] учеб. пособие: Волгоград : , 2011	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н. Р. Кокина, Л. Н. Сиденко, Реологические характеристики пищевых продуктов [Электронный ресурс] : Иваново : ИГХТУ, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4538 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Е. В. Богданова, Е. И. Мельникова, Е. С. Рудниченко, Современные методы исследования свойств сырья и продуктов животного происхождения. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] Учебное пособие: Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014	http://www.iprbookshop.ru/47454.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. Е. Чусова, И. В. Новикова, Т. И. Романюк, Методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения (теория и практика) [Прочее] учебное пособие: Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336061 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физико-механические свойства пищевых продуктов» предусмотрено использование электронных источников информации:

ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>

ЭБС "IPRbooks" <http://www.iprbookshop.ru>

ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <http://biblioclub.ru>

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ <http://ruslan.kstu.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

eLIBRARY.RU Доступ свободный: www.elibrary.ru

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Физико-механические свойства пищевых продуктов»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Санитария и гигиена питания»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке

ПО для коллективной работы Zoom для Windows

Лаборатория «Технохимического контроля сырья и продуктов», оснащенная следующими приборами и оборудованием:

- сушильный шкаф с измерителем-регулятором температуры «ОВЕН»;
- эмиксер с электродвигателем и электронным регулятором скорости,
- прибор Чижовой или прибор УВО-01;
- весы аналитические ВЛА-200-М с ценой деления 0,1 мг;
- весы технические с ценой деления 0,01 г;
- термостат водяной BS-11, поддерживающий температуру с точностью $\pm 0,5$ оС;
- колориметр фотоэлектрический типа «КФК-2» или «КФК-3»;
- дистиллятор электрический типа «ДЭ-4»;
- рефрактометр лабораторный «ИРФ-454»;
- поляриметр или сахариметр универсальный типа СУ-5 с образцовыми пластинками правого и левого вращения;
- набор ареометров типа «АОН-1» по ГОСТ 18841-2007;

- спиртомер типа «КЛП»;
- автоматическая хлебопекарня типа «LG HB-151JE»;
- рН-метр – милливольтметр с комбинированным электродом в измерительной ячейке;
- вискозиметр стеклянный Уббелодде или Оствальда;
- термостат воздушный ТВ-0,6,
- мешалка магнитная ММ-5;
- регулятор мощности РМ-0,8,
- лабораторный автотрансформатор,
- печь микроволновая Samsung,
- электроплитка ВЕКО НР 1500,
- центрифуга лабораторная ПЭ-6910,
- микроскоп «Биомед»,
- спектрофотометр УФ-1200,
- муфельная печь ЭКПС-10,
- шейкер лабораторный ПЭ-6500,
- холодильник,
- шкаф электрический СЭШ-3М,
- экран проекционный,
- набор стеклянной и фарфоровой посуды (колбы, пробирки, измерительные цилиндры, пипетки, воронки, бюретки и т.д.).

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Физико-механические свойства пищевых продуктов» составляет 4 ч.

В процессе освоения дисциплины «Физико-механические свойства пищевых продуктов» используются следующие образовательные технологии:

В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения;