

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
А.В.Бурмистров
«11» 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.12.2 «Физико-механические свойства пищевых продуктов»

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки Пищевая инженерия малых предприятий

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ

Институт, факультет институт пищевых производств и биотехнологии,
факультет пищевой инженерии.

Кафедра-разработчик рабочей программы «Пищевая инженерия малых предприятий».

Очное отделение: Курс: 4, семестр: 8

Заочное отделение: Курс: 5, семестр: 9

	Часы очное/заочное	Зачетные единицы очное/заочное
Лекции	12/4	0,3/0,1
Практические занятия	16/-	0,5/-
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	-/8	-/0,2
Самостоятельная работа	44/56	1,2/1,6
Форма аттестации	зачет	0,0/0,1
Всего	72	2

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015 по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» по профилю «Пищевая инженерия малых предприятий», на основании учебного плана, утвержденного 01 февраля 2016 г. для набора обучающихся 2016, 2017 годов.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент
(должность)



(подпись)

Е.В. Крякунова
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Пищевая инженерия малых предприятий

протокол от 26.10 2017 г. № 2

Зав. кафедрой



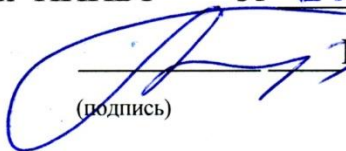
(подпись)

М.А. Поливанов
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИПБТ от 2.11 2017 г. № 11

Председатель комиссии, профессор



(подпись)

М.А. Поливанов

Начальник УМЦ



(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Физико-механические свойства пищевых продуктов» является комплексная подготовка студента в области современной технологии и техники эффективной переработки сырья растительного, животного и микробиологического происхождения и рыбы с получением продуктов питания.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-механические свойства пищевых продуктов» относится к дисциплинам по выбору и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, научно-исследовательской, проектно-конструкторской деятельности.

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

- а) Введение в технологию и технику пищевых производств;
- б) Пищевая химия;
- в) Микробиология.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физико-механические свойства пищевых продуктов» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

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

ПК-15 - Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные закономерности течения и деформации пищевых сред;
- б) математические модели для описания идеальных и реальных тел;
- в) методы и приборы для определения физико-механических свойств сырья и готовой продукции.

2) Уметь:

- а) применять основные положения инженерной реологии в расчетах технологического оборудования;

- б) применять приборы для исследования физико-механических свойств с целью изучения свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- в) рассчитывать производительность и мощность технологического оборудования на основе изученных свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
- 3) Владеть:
- а) Способами оптимизации и рационализации производства продуктов питания, белковых препаратов и аналогов продуктов;

4. Структура и содержание дисциплины «Физико-механические свойства пищевых продуктов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2,0 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах) (очное/заочное)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам (очное/заочное)
			Лек-ции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение. Основные направления развития пищевой промышленности. Основные понятия инженерной реологии.	8/7	2/1	-/-	-/-	8/12	Ноутбук и проектор	Конспектирование источников / контрольная работа
2	Основные уравнения напряжений и деформаций реальных тел. Основные математические модели идеализированных тел.	8/7	2/1	-/-	-/-	8/12	Ноутбук и проектор	Конспектирование источников / контрольная работа
3	Реологические модели реальных пищевых продуктов. Приборы для изучения и измерения физико-механических свойств пищевых продуктов.	8/7	4/1	8/-	-/-	16/12	Ноутбук и проектор	Практическая работа, реферат / контрольная работа
4	Классификация методов и приборов измерения структурно-механических свойств.	8/7	2/1	-/-	-/-	6/10	Ноутбук и проектор	Конспектирование источников / контрольная работа

5	Общие основы использования физических методов обработки пищевых продуктов. при	8/7	2/-	-/-	-/8	6/10	Ноутбук и проектор	Конспектирование источников / лабораторные работы, контрольная работа
Форма аттестации								Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы очное/заочное	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	Введение. Основные направления развития пищевой промышленности.	2/1	Основные понятия инженерной реологии. Связь технологических процессов пищевой промышленности с реологией. Классификация реальных тел.	ПК-1, ПК-15
2	Основные уравнения напряжений и деформаций реальных тел.	2/1	Основные математические модели идеализированных тел. Классификация свойств по виду приложения усилия. Сдвиговые, компрессионные и поверхностные свойства.	ПК-1, ПК-10, ПК-15
3	Реологические модели реальных пищевых продуктов.	4/1	Роль адгезии и трения в технологических процессах пищевых производств. Приборы для изучения и измерения физико-механических свойств пищевых продуктов.	ПК-1, ПК-10, ПК-15
4	Классификация методов и приборов для измерения структурно-механических свойств.	2/1	Приборы для измерения компрессионных и поверхностных характеристик в области не разрушенных структур. Общие основы использования физико-механических свойств пищевых продуктов при расчёте технологического оборудования.	ПК-1, ПК-10, ПК-15
5	Общие основы использования физических методов при обработке пищевых продуктов.	2/-	Обработка пищевых продуктов инфракрасным облучением. Обработка пищевых продуктов переменным электрическим током. Электроплазмолиз и электрофлотация. Высокочастотный метод обработки пищевых продуктов. Обработка пищевых продуктов в электростатическом поле. Обработка пищевых продуктов с помощью акустических колебаний.	ПК-1, ПК-10, ПК-15

6. Содержание практических/семинарских занятий

Учебным планом предусмотрено проведение практических/семинарских занятий по дисциплине «Физико-механические свойства пищевых продуктов» для очного отделения.

Цель проведения практических/семинарских занятий – получение знаний о физико-механических свойствах сельскохозяйственного сырья и продуктов питания,

об изменениях в сырье, происходящих при переработке его в продукты питания, а также об основных принципах получения продуктов питания высокого качества при минимальных затратах.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Реологические модели реальных пищевых продуктов. Приборы для изучения и измерения физико-механических свойств пищевых продуктов.	8	Приборы для изучения и измерения физико-механических свойств пищевых продуктов	Определение вязкости жидкостей	ПК-1, ПК-15
2	измерения физико-механических свойств пищевых продуктов.	8	Практическое применение инженерной реологии при расчёте процессов формирования	Практические расчеты процессов формирования	ПК-1, ПК-10, ПК-15

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ по дисциплине «Физико-механические свойства пищевых продуктов» для заочного отделения.

Цель лабораторных работ – определение физико-механических свойств пищевого сырья и продуктов питания.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Общие основы использования физических методов	4	Исследование оптических характеристик пищевых продуктов	ПК-1, ПК-15
2	при обработке пищевых продуктов.	4	Исследование электрических характеристик пищевых продуктов	ПК-1, ПК-15
		8		

* Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории «Технохимического контроля сырья и продуктов» кафедры «Пищевая инженерия малых предприятий» с использованием специального оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы (очное / заочное)	Форма СРС (очное/заочное)	Формируемые компетенции
1	Введение. Основные направления развития пищевой промышленности.	8/12	Работа с источником / подготовка контрольной работы	ПК-1, ПК-15
2	Основные уравнения напряжений и деформаций реальных тел.	8/12	Работа с источником / подготовка контрольной работы	ПК-1, ПК-10, ПК-15

3	Реологические модели реальных пищевых продуктов.	16/12	Подготовка к практической работе , подготовка реферата / подготовка контрольной работы	ПК-1, ПК-10, ПК-15
4	Классификация методов и приборов для измерения структурно-механических свойств.	6/10	Работа с источником / подготовка контрольной работы	ПК-1, ПК-10, ПК-15
5	Общие основы использования физических методов при обработке пищевых продуктов.	6/10	Работа с источником / подготовка контрольной работы, лабораторных работ	ПК-1, ПК-10, ПК-15

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Физико-механические свойства пищевых продуктов» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса».

При изучении дисциплины предусматривается

для очного отделения:

подготовка и выполнение 2 практических работ, за которые студент может получить от 60 до 100 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Практическая работа	2	36	60
Реферат	1	24	40
Зачет			
Итого:		60	100

для заочного отделения:

выполнение контрольной работы, подготовка, выполнение и защита 2 лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимум 60 и максимум 100 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	2	36	58
Контрольная работа	1	24	42
Зачет			
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
Падохин В.А. Физико-механические свойства сырья и пищевых продуктов: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.А. Падохин, Н.Р. Кокина. – Иваново: изд-во ИГХТУ, 2007. – 128 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/4495 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Кокина Н.Р. Реологические характеристики пищевых продуктов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.Р. Кокина, Л.Н. Сиденко.— Иваново: ИГХТУ, 2012. — 32 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/4538 Доступ с любой точки Интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ
Романюк Т.И. Методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения (теория и практика): учебное пособие [Электронный ресурс] / Т.И. Романюк, А.Е. Чусова, И.В. Новикова. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. - 161 с.	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336061 Доступ с любой точки Интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1	2
Технологии пищевых производств / А. П. Нечаев [и др.]. – М.: КолосС, 2008. - 768 с.	10 шт. в УНИЦ КНИТУ
Орловская Т.В. Анализ пищевого растительного сырья: учебное пособие [Электронный ресурс] / Т.В. Орловская, И.А. Беляева, Т.В. Калашнова. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2015. – 141 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/books/200305 Доступ с любой точки Интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ
Мельникова Е.И. Современные методы исследования свойств сырья и продуктов животного происхождения. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Е.И. Мельникова, Е.С. Рудниченко, Е.В. Богданова. — Воронеж: ВГУИТ, 2014. — 95 с.	ЭБС «IPRbooks»: http://www.iprbookshop.ru/47454.html Доступ с любой точки Интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ

1	2
Заворохина Н.В. Сенсорный анализ продовольственных товаров на предприятиях пищевой промышленности, торговли и общественного питания [Электронный ресурс] / Н.В. Заворохина, О.В. Голуб, В.М. Позняковский. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 144 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544763 Доступ с любой точки Интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ
Кутырев Г.А. Контроль качества продуктов питания: учеб. пособие / Г.А. Кутырев.— Казань: изд-во КНИТУ, 2012.— 81 с.	70 шт. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/kutyrev-kontrol.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
Голубева Л.В. Методы исследования состава и свойств сырья и молочных продуктов [Электронный ресурс] / Л.В. Голубева, Г.М. Смольский, Е.В. Богданова. - Воронеж: ВГУИТ, 2013. - 64 с.	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255902 Доступ с любой точки Интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

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

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: [http:// ruslan.kstu.ru](http://ruslan.kstu.ru)

Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

ЭБС «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

ЭБС «Книгафонд» - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>

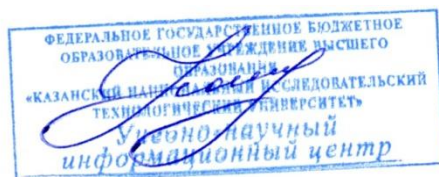
ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» - Режим доступа:

<http://biblioclub.ru>

ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

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

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств, являются составной частью настоящей рабочей программы и оформлены отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционные занятия.

Комплект электронных презентаций по основным темам лекционного материала; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы

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

- сушильный шкаф с измерителем-регулятором температуры «ОВЕН»;
- прибор Чижовой или прибор УВО-01;
- весы аналитические с ценой деления 0,1 мг;
- весы технические с ценой деления 0,01 г;
- термостат водяной, поддерживающий температуру с точностью $\pm 0,5$ °С;
- 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 стеклянный типа «ТСП-5» с измерителем-регулятором температуры;
- мешалка магнитная с подогревом типа «МЭП-11»;
- набор стеклянной и фарфоровой посуды (колбы, пробирки, измерительные цилиндры, пипетки, воронки, бюретки и т.д.).

Прочее

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет: для очного отделения: 10 часов, для заочного отделения – 3 часа.

Интерактивные формы проведения учебных занятий:

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции;
- дискуссии при защите практических и лабораторных работ.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине
«Физико-механические свойства пищевых продуктов»
пересмотрена на заседании кафедры
«Пищевой инженерии малых предприятий»

№ п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	протокол заседания кафедры № 1 от 7 сентября 2018	нет	нет			
2						
3						
4						