

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра пищевой биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.1 Механика сыпучих сред»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

(код и наименование направления подготовки)

Технология производства продукции общественного питания и ресторанный сервис

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.2.1 Механика сыпучих сред» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра пищевой биотехнологии

наименование кафедры

протокол № 6 от "07" 02 2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра пищевой биотехнологии

наименование кафедры

подпись

В.П. Попов

расшифровка подписи

Исполнители:

Заведующий кафедрой ПБТ

должность

подпись

В.П. Попов

расшифровка подписи

Преподаватель кафедры ПБТ

должность

подпись

Т.В. Ханина

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

В.П. Попов

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Бигалиева

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

Т.М. Крахмалева

№ регистрации _____

© Попов В.П.,
Ханина Т.В., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- изучение равновесия и движения сыпучих сред, определение давления на стенки емкостей, изучение волновых процессов в сыпучих продуктах при динамических нагрузениях.

Задачи:

- обучение использования структурно-механических свойств сыпучих сред при расчете технологических процессов пищевых производств, контроле и управлении качеством пищевых продуктов;

- приобретение обучающимися навыков проведения исследований по заданной методике и анализировать результаты экспериментов в области механики сыпучих сред;

- приобретение обучающимися навыков изучения и анализирования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по производству продуктов питания в области механики сыпучих сред;

- приобретение обучающимися навыков измерения и составления описания проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; владением статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований в области механики сыпучих сред.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Физика, Б1.Д.Б.20 Введение в специальность*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов	ПК*-1-В-3 Внедряет системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов в целях обеспечения требований технических регламентов к соответствующим видам пищевой продукции	Знать: методы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов на базе знаний механики сыпучих сред Уметь: внедрять системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продукции

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов в целях обеспечения требований технических регламентов к соответствующим видам пищевой продукции на базе знаний механики сыпучих сред Владеть: методиками управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов на базе знаний механики сыпучих сред
ПК*-5 Способен организовывать ведение технологического процесса в рамках принятой на предприятии технологии производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов	ПК*-5-В-2 Применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством продукции общественного питания	Знать: методы применения способов организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством продукции общественного питания на базе знаний механики сыпучих сред Уметь: организовывать ведение технологического процесса в рамках принятой на предприятии технологии производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов на базе знаний механики сыпучих сред Владеть: методиками применения способов организации производства и эффективной работы трудового коллектива на

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		основе современных методов управления производством продукции общественного питания на базе знаний механики сыпучих сред
ПК*-11 Владеет разделами техники и технологии, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в области производства продуктов питания и организации потребления	ПК*-11-В-1 Решает научно-исследовательские задачи в области производства продуктов и услуг с учетом фундаментальных знаний техники и технологии	Знать: разделы техники и технологии, необходимые для решения научно-исследовательских задач в области производства продуктов питания и организации потребления на базе знаний механики сыпучих сред Уметь: решать научно-исследовательские задачи в области производства продуктов и услуг с учетом фундаментальных знаний техники и технологии на базе знаний механики сыпучих сред Владеть: методиками решения научно-исследовательских задач в области производства продуктов и услуг с учетом фундаментальных знаний техники и технологии на базе знаний механики сыпучих сред

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	52,25	52,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - выполнение комплексного практического задания; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	55,75	55,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	-

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Реологические основы механики пищевых материалов	16	2	-	4	10
2	Методы и приборы для определения физико-механических свойств пищевых материалов	20	6	-	8	6
3	Вязкостные свойства	16	2	-	4	10
4	Физико-механические свойства пищевых материалов при одноосном и трехосном действии нагрузки	18	2	-	6	10
5	Адгезионные и фрикционные свойства	18	2	-	6	10
6	Использование физико-механических свойств при расчете технологических процессов, оборудования и контроле качества изделий	20	4	-	6	10
	Итого:	108	18	-	34	56
	Всего:	108	18	-	34	56

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1. Реологические основы механики пищевых материалов. Основные понятия и определения реологии. Реологические уравнения течения. Течение неньютоновских материалов по каналам разной формы. Течение в вискозиметрических системах.

Раздел №2. Методы и приборы для определения физико-механических свойств пищевых материалов. Назначение и типы реологических приборов. Капиллярные и ротационные вискозиметры. Сдвигомеры. Конические пластометры. Приборы растяжения – сжатия. Адгезиометры. Вибровискозиметры. Технологические приборы. Непрерывнодействующие приборы.

Раздел №3. Вязкостные свойства. Зависимость вязкостных свойств материалов от температуры, влажности и жирности. Влияние механической обработки. Тиксотропные свойства. Зависимость вязкостных свойств материала от избыточного давления. Влияние вибрации.

Раздел №4. Физико-механические свойства пищевых материалов при одноосном и трехосном действии нагрузки. Свойства материалов при растяжении – сжатии. Свойства материалов при сдвиге и изгибе. Пенетрационные свойства. Поведение пищевых материалов под действием всесторонней нагрузки. Изменение плотности материалов в зависимости от давления. Релаксация напряжений и ползучесть в пищевых массах.

Раздел №5. Адгезионные и фрикционные свойства. Основные понятия и определения. Адгезия тестовых масс. Внешнее трение некоторых пищевых материалов.

Раздел №6. Использование физико-механических свойств при расчете технологических процессов, оборудования и контроле качества изделий. Течение пищевых масс по коротким каналам. Формование тестовых заготовок конусообразной формы. Течение упруго-вязко-

пластичного материала в поле центробежных сил. Контроль качества перемешивания пищевых масс по их реологическим свойствам. Автоматизированный контроль качества теста. Расчеты.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Изучение влияния влажности на степень смешивания сыпучих тел	4
2	2	Изучение влияния модуля крупности на степень смешивания сыпучих тел	4
3	2	Исследование прочностных свойств коротко-резанных макаронных изделий	4
4	3	Исследование механических моделей тел	4
5	4	Исследование свойств материалов при растяжении – сжатии	6
6	5	Исследование внешнего трения пищевых материалов	6
7	6	Технологические расчеты	6
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Кузнецов, О. А. Реология пищевых масс [Текст] : учеб. пособие для вузов / О. А. Кузнецов, Е. В. Волошин, Р. Ф. Сагитов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2005. - 106 с. - Библиогр.: с. 105-106.

2. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / А. Ю. Просеков, О. А. Неверова, Г. Б. Пищиков, В. М. Позняковский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 262 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135193>.

5.2 Дополнительная литература

1. Малкин, А. Я. Реология: концепции, методы, приложения = RHEOLOGY: conceptions, methods, applications [Текст] : авториз. пер. с англ. яз. / А. Я. Малкин, А. И. Исаев. - Санкт Петербург : Профессия, 2007. - 560 с. : ил. - Алф.-пред. указ.: с. 551-557. - ISBN 978-5-93913-139-1.

2. Мачихин, Ю. А. Инженерная реология пищевых материалов [Текст] / Ю. А. Мачихин, С. А. Мачихин. - М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1981. - 216 с. : ил.

3. Арет, В. А. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 260100 (552400) "Технология продуктов питания" и по направлению подготовки дипломированного специалиста 260600 (655800) "Пищевая инженерия" / В. А. Арет, Б. Л. Николаев, Л. К. Николаев. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2009. - 448 с. : ил. - Библиогр.: с. 436-439. - ISBN 978-5-98879-066-2.

4. Волошин, Е. В. Реология и реометрия пищевых масс [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья / Е. В. Волошин; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.43 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 108 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 7.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/116111_20200113.pdf - ISBN 978-5-7410-2419-5.

5.3 Периодические издания

1. Пищевая промышленность: журнал. - М.: Агентство "Роспечать".
2. Хлебопродукты: журнал. - М.: Из-во "Хлебопродукты".
3. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология: журнал. - М.: Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Потенциальные течения жидкости»
<http://www.e-ng.ru>. - информационный портал «Большая Библиотека»
<http://www.structuralist.narod.ru/dictionary/sps.htm> - информационный портал для представления методологий параметрического синтеза различных объектов.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru.
4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\\CONSULT\\cons.exe>.
5. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.
6. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием и посудой.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.