Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра пищевой биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.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)

Общий профиль
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2017

1340860

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра пищевой биотехнологии
наименование кафедры

протокол № 6 от "19" января 2017 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра пищевой биотехнологии _____ В.П. Попов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Заведующий кафедрой ПБТ _____ В.П. Попов

Ведущий инженер кафедры ПБТ _____ М.С. Краснова

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
19.03.04 Технология продукции и
организация общественного питания _____ В.П. Попов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ Т.М. Крахмалева
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Попов В.П.,
Краснова М.С.,, 2017
© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: освоения дисциплины: изучение равновесия и движения сыпучих сред, определение давления на стенки емкостей, изучение волновых процессов в сыпучих продуктах при динамических нагружениях.

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 информаций, 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 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Физика*
Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: основные принципы проведения исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов в области механики сыпучих сред **Уметь:** проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов в области механики сыпучих сред **Владеть:** способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов в области механики сыпучих сред	ПК-24 способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов
Знать: научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по производству продуктов питания в области механики сыпучих сред **Уметь:** изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по производству продуктов питания в области механики сыпучих сред **Владеть:** способностью изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по производству продуктов питания в области механики сыпучих сред	ПК-25 способностью изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по производству продуктов питания
Знать: основные принципы измерения и составления описания проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; владением статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных	ПК-26 способностью измерять и составлять описание проводимых экспериментов,

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
проведенных исследований в области механики сыпучих сред **Уметь:** измерять и составлять описание 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 **Владеть:** способностью измерять и составлять описание 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	подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; владением статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**252**	**252**
Контактная работа:	**90,5**	**90,5**
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	30	30
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - *выполнение контрольной работы (КонтрР);* - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям)	**161,5** +	**161,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Реологические основы механики пищевых материалов	36	4	5	5	22
2	Методы и приборы для определения физико-механических свойств пищевых материалов	42	6	5	5	26
3	Вязкостные свойства	37	5	5	5	22
4	Физико-механические свойства пищевых материалов при одноосном и трехосном действии нагрузки	45	5	5	5	30
5	Адгезионные и фрикционные свойства	45	5	5	5	30
6	Использование физико-механических свойств	47	5	5	5	32

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	при расчете технологических процессов, оборудования и контроле качества изделий					
	Итого:	252	30	30	30	162
	Всего:	252	30	30	30	162

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 пластомеры. 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	1,3	Изучение влияния влажности на степень смешивания сыпучих тел	10
2	2,4	Изучение влияния модуля крупности на степень смешивания сыпучих тел	10
3	5	Исследование прочностных свойств коротко-резанных макаронных изделий	5
4	6	Составление механических моделей движения и смешивания сыпучих тел	5
		Итого:	30

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Исследование механических моделей тел	5
2	2	Определение угла и коэффициента внутреннего трения	5

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
3	3,4	Определение угла и коэффициента внешнего трения	10
4	5,6	Определение сыпучести	10
		Итого:	30

4.5 Контрольная работа (9 семестр)

Примерные темы контрольной работы
Описание, принцип действия и основы расчетов капиллярных вискозиметров.
Описание, принцип действия и основы расчетов ротационных вискозиметров.
Описание, принцип действия и основы расчетов сдвигомеров.
Описание, принцип действия и основы расчетов конических пластомеров.
Описание, принцип действия и основы расчетов приборов растяжения.
Описание, принцип действия и основы расчетов приборов сжатия.
Описание, принцип действия и основы расчетов адгезиометров.
Описание, принцип действия и основы расчетов вибровискозиметров.
Описание, принцип действия и основы расчетов технологических приборов.
Описание, принцип действия и основы расчетов непрерывнодействующих приборов.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. http://znanium.com/bookread2.php?book=430323.

2. Мусина, О.Н. Реология: учебное пособие / О.Н. Мусина. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 146 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4615-1; То же [Электронный ресурс]. - URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=278883.

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.

2. Кузнецов О.А., Волошин Е.В., Сагитов Р.Ф. Реология пищевых масс. Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. – 106 с.

3. Измерение массы, плотности и вязкости / Под ред. Тарбеева Ю.В. –М.: Изд-во стандартов, 1988. – 176 с.

4. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований [Текст]: учеб. пособие / М.Ф. Шкляр.- 6-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2017. - 208 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=450782.

5. Горелов, С.В. Основы научных исследований: учебное пособие / С.В. Горелов, В.П. Горелов, Е.А. Григорьев - 2-е изд. - М. - Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 534 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846.

5.3 Периодические издания

1. Пищевая промышленность: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.

2. Хлебопродукты: журнал. - М.: Из-во "Хлебопродукты", 2016.

3. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

https://www.lektorium.tv/mooc - «Лекториум», МООК: «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 современных информационных технологий

1. Операционные системы для рабочих станций Microsoft Windows
2. Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, One-Note, Outlook, Publisher, Access)

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, курсового проектирования, 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 используются лаборатории 3105, 3215 оснащенные следующим оборудованием:

ВЕСЫ ЭЛ. ЛАБ. АСОМ JW-300 ГР.
ВЛАГОМЕР ЗЕРНА КОЛОС
Дробилка молотковая
Машина для пасты Fimar
Мешалка вертикальная DAIHAN
Планетарная т/м машина
ПРИБОР ЧИЖОВОЙ ЭЛЕКС-7
ТЕРМОСТАТ ЛАБОРАТОРНЫЙ ТЛ-1
ШКАФ СУШИЛЬНЫЙ СЭШ-3М
ВЕСЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ ОТ 200 ДО 5 КГ
ВЕСЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ JW-1 300 ГР.
Печь микроволновая Samsung

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

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.