

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Лазуткина

Ю.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.3.2 «Реология пищевых продуктов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.02**

Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль, специализация): **Организация, ведение и проектирование технологий продуктов из растительного сырья**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	С.С. Кузьмина
Согласовал	Зав. кафедрой «ТХПЗ»	Е.Ю. Егорова
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.Ю. Егорова

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен организовать технологический процесс, эффективную и безопасную работу структурного подразделения на предприятиях по хранению, переработке растительного сырья, производству продуктов питания	ПК-2.2	Демонстрирует знания режимов и условий ведения технологических процессов в условиях переработки, хранения, производства продуктов питания из растительного сырья
		ПК-2.3	Анализирует взаимосвязь технологических процессов, свойств сырья и качества готовой продукции
		ПК-2.4	Предлагает мероприятия, направленные на повышение эффективности и безопасности работы структурного подразделения (предприятия), оценивает вероятные риски в сфере профессиональной деятельности
ПК-4	Способен применять научно-техническую информацию и передовой производственный опыт в области переработки растительного сырья и производства продуктов питания	ПК-4.1	Анализирует научно-техническую информацию в области переработки и хранения растительного сырья, производства продуктов питания
		ПК-4.2	Предлагает проектные и технологические решения, способствующие повышению эффективности производства и качества готовой продукции

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в технологию продуктов питания, Пищевые добавки и технологические улучшители, Прикладная механика, Процессы и аппараты зерноперерабатывающих и пищевых производств, Физика, Физическая и коллоидная химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Технологическое проектирование отделений хлебозаводов, кондитерских и макаронных фабрик, Технология пищевых концентратов и экструдированных продуктов, Технология производства растительных масел, Технохимический контроль на предприятиях зерноперерабатывающей и пищевой промышленности

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	32	16	28	84

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (32ч.)

1. Научные основы инженерной реологии в условиях ведения технологических процессов переработки, хранения, производства продуктов питания из растительного сырья. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [2,3,4,5,6,7,8,9,10]

2. Основные понятия инженерной реологии. Взаимосвязь основных понятий с технологическим процессом.

Примеры деформационных разрушений продукта опираясь на основные законы (законы Гука, Ньютона, Сан-Веннана) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [2,3,4,5,6,7,8,9,10]

3. Реологические модели и их характеристика. Использование реологических моделей для интенсификации технологического процесса. (2ч.) [2,3,4,5,6,7,8,9,10]

4. Реометрия. Особенности течения реальных пищевых масс. Мероприятия, направленные на повышение эффективности работы структурного подразделения за счет применения течения реальных пищевых масс. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [2,3,4,5,6,7,8,9,10]

5. Реология хлебопекарного производства. Взаимосвязь реологических характеристик и параметров технологического процесса производства хлебобулочных изделий. Технологические решения использования реологических моделей, способствующие повышению эффективности производства и качества готовой продукции. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [2,3,4,5,6,7,8,9,10]

6. Реология макаронного производства. Взаимосвязь реологических свойств макаронных изделий в процессе производства. Обзор научно-технической информации в области реологии макаронного производства. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [2,3,4,5,6,7,8,9,10]

7. Научно-техническая информация в области реологии кондитерского

производства. Взаимосвязь технологических процессов, свойств сырья и качества продукции с реологическими характеристиками в кондитерском производстве. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10]

8. Реология напитков. Текучесть. Проектные и технологические решения, способствующие сохранению текучести материала (на примере сиропа, колера) при производстве напитков. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10]

9. Реологическое оборудование. Правила безопасной работы лабораторного оборудования для измерения реологических характеристик и риски, связанные с их нарушением. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10]

Практические занятия (16ч.)

1. Определение сдвиговых характеристик в вискозиметрии(2ч.)[2,6,7,8,9,10]

2. Простые и сложные реологические модели. Определение суммарной деформации и суммарного напряжения.(2ч.)[2,6,7,8,9,10]

3. Вязкость и текучесть дисперсных систем (типовые задачи)(2ч.)[2,6,7,8,9,10]

4. Определение пластических свойств материала (типовые задачи)(2ч.)[2,6,7,8,9,10]

5. Адгезионные и когезионные свойства макаронного теста.(2ч.)[2,6,7,8,9,10]

6. Реология хлебопекарного производства: характеристики и их взаимосвязь(2ч.)[2,6,7,8,9,10]

7. Расчет предельного напряжения сдвига кондитерского теста(2ч.)[2,6,7,8,9,10]

8. Реология макаронного производства (типовые задачи)(2ч.)[2,6,7,8,9,10]

Лабораторные работы (32ч.)

1. Определение кинематической вязкости сырья и полуфабрикатов на стеклянных вискозиметрах(4ч.)[1,6,7,8,9,10]

2. Определение пластических свойств сырья, полуфабрикатов и пищевых продуктов {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,8,9,10] 1. Определение пластических свойств сырья и готового продукта

2. Определение влияния факторов (температуры, содержания СВ, массовой доли жира, массовой доли сахара) на пластические свойства сырья и готового продукта

3. Влияния технологических параметров на реологические свойства полуфабрикатов пищевых производств {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,8,9,10] 1. Влияния температуры на реологические свойства полуфабрикатов пищевых производств (закваска, тесто, кондитерские полуфабрикаты)

2. Влияния влажности на реологические свойства полуфабрикатов пищевых производств (закваска, тесто, кондитерские полуфабрикаты)

3. Влияние интенсивности перемешивания на реологические свойства готового продукта {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,8,9,10] 1. Определение реологических свойств (растяжимость, эластичность, сопротивление деформирующей нагрузке сжатия) при нормальных условиях замеса.

2. Определение реологических свойств (растяжимость, эластичность, сопротивление деформирующей нагрузке сжатия) при интенсивном замесе.

4. Определение реологических характеристик сырья и полуфабрикатов на фаринографе {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,8,9,10] 1. Обработка полученных фаринограмм

2. Определение ВПС, разжижения, эластичности, стабильности теста при исследовании муки разного качества

3. Определение реологических показателей в процессе брожения теста

4. Определение влияния добавок на реологические свойства теста при замесе и в течение брожения

6. Влияние стабилизирующих добавок на сопротивление деформирующей нагрузке сжатия полуфабрикатов {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,8,9,10]

1. Определение сопротивления деформирующей нагрузке сжатия контрольных образцов полуфабрикатов

2. Влияние стабилизирующих добавок (загустители, эмульгаторы) на сопротивление деформирующей нагрузке сжатия полуфабрикатов

7. Исследование комплексных структурно-механических свойств сырья и полуфабрикатов {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,8,9,10] 1. Определение степени сжатия сырья и полуфабрикатов и влияния температуры на степень сжатия.

2. Определение плотности сырья и полуфабрикатов ареометрическим методом и влияние технологических параметров (температура, массовая доля СВ, массовая доля сахара и жира) на плотность.

8. Определение адгезионных свойства сырья и полуфабрикатов {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,8,9,10] 1. Определение адгезионных свойства сырья и полуфабрикатов

2. Исследование влияния ПАВ на адгезионные свойства полуфабрикатов

Самостоятельная работа (28ч.)

1. Подготовка к защите лабораторных работ(16ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

2. Подготовка к практическим занятиям(8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

3. Подготовка к зачету(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская

библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Кузьмина С.С. Реология пищевых продуктов. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» для всех форм обучения. - Дата первичного размещения: 22.12.2020. Обновлено: 22.12.2020. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/Kuzmina_ReolPP_lr_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Мусина, О.Н. Реология : учебное пособие / О.Н. Мусина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 146 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278883> (дата обращения: 12.05.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-4615-1. – DOI 10.23681/278883. – Текст : электронный.

3. Завражин, Д.О. Основы реологии полимеров и технологические методы переработки полимерных материалов : учебное пособие / Д.О. Завражин, О.Г. Маликов, П.С. Беляев ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 110 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499190> (дата обращения: 12.05.2020). – Библиогр.: с. 105-107. – ISBN 978-5-8265-1785-7. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

4. Концентрированные дисперсные системы : учебное пособие / Ю.А. Шигабиева, М.В. Потапова, С.А. Богданова, Ю.Г. Галяметдинов ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 92 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560553> (дата обращения: 12.05.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2208-0. – Текст : электронный.

5. Доня, Д.В. Реология вязкопластичных сред в одношнековых экструдерах : монография : [16+] / Д.В. Доня, К.Б. Плотников ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 165 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572745> (дата обращения: 18.05.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2382-1. – Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. <http://www.informika.ru> – образовательный портал

7. <http://window.edu.ru> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме

8. <http://cyberleninka.ru/about> – Научная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка»

9. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека, система РИНЦ

10. <http://www.fio.ru> – Российская федерация Интернет-образование

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».