

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 17.07.2023 10:15:50

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Технологический факультет

Университет Программный код

Кафедра Технологии, машин и оборудования пищевых производств

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.13 Физико-механические методы обработки пищевых сред

по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

по профилю подготовки (специализации)

Машины и аппараты пищевых производств

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

форма обучения

Очная, Заочная,

год начала подготовки

2023

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Составитель рабочей программы:

старший преподаватель,

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП

21.06.2023

(подпись)

Коблева Мира Мугдиновна

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Технологии, машин и оборудования пищевых производств

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

21.06.2023

Подписано простой ЭП

21.06.2023

(подпись)

Сиюхов Хазрет Русланович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП

заведующий выпускающей

кафедрой

по направлению подготовки

(специальности)

21.06.2023

Подписано простой ЭП

21.06.2023

(подпись)

Сиюхов Хазрет Русланович

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Физико-механические методы обработки пищевых сред» является подготовка студентов к производственно-технической, проектно-конструкторской и экспериментально-исследовательской деятельности, связанной с созданием и эксплуатацией машин и аппаратов пищевых производств, а также подготовка студентов к изучению специальных дисциплин с использованием ранее полученных фундаментальных и общетехнических знаний.

Задачи дисциплины:

- изучение физико-механических методов обработки пищевых сред, с учетом технологических, технических и экологических аспектов производства;
- изучение основных проблем научно-технического развития пищевых производств;
- изучение прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования;
- знакомство с сущностью происходящих при физико-механической обработке явлений;
- изучение влияния различных технологических факторов и свойств пищевых сред на ход и результат обработки;
- знакомство с основными научно-техническими проблемами и тенденциями развития технологических процессов пищевой промышленности и оборудования.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Физико-механические методы обработки пищевых сред» является одной из дисциплин базовой части, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Для успешного освоения дисциплины «Физико-механические методы обработки пищевых сред» необходимы знания по следующим дисциплинам и разделам ОП: физика; химия (органическая, физическая, коллоидная); процессы и аппараты пищевых производств.



3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-1.3	Применяет методы математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
ОПК-7.1	Способен провести сравнительный анализ современных методов обработки изделий с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 4	Сем. 7	1	13	26	0.35	35.65	33	108	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 4	Сем. 7	1	6	10	0.35	8.65	83	108	3



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Раздел 1 Введение. Основные направле-ния развития пищевой промышленности		1		2				4		блиц-опрос; заслушивание и об-суждение докладов;
7	Раздел 2 Физические методы обработки пищевых сред		4		8				22		блиц-опрос;обсуждение рефера-тов;заслушивание и об-суждение докладов
7	Раздел 3 Электрофизи-ческие методы обра-ботки пищевых сред		4		8				21		блиц-опрос;обсуждение рефера-тов;заслушивание и об-суждение докладов
7	Раздел 4 Теплофизи-ческие методы обработки пищевых сред		4		8				22		блиц-опрос;обсуждение рефера-тов;заслушивание и об-суждение докладов
							0,35	35,65			
	ИТОГО:		13		26		0.35	35.65	33		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
7	Раздел 1 Введение. Основные направления развития пищевой промышленности	1		1				4	
7	Раздел 2 Физические методы обработки пи-щевых сред	3		3				40	
7	Раздел 3 Электрофизи-ческие методы обра-ботки пищевых сред	2		3				35	
7	Раздел 4 Теплофизи-ческие методы обработки пищевых сред	2		3		0,35	8,65	38	
	ИТОГО:	6		10		0.35	8.65	83	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Физико-механические методы обработки пищевых сред», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Тема 1. Общие положения. Рациональное использование энергетических ресурсов в пищевой промышленности. Пути улучшения качества выпускаемой продукции.	1	1		Введение. Основные направления развития пищевой промышленности. Общие положения. Рациональное использование энергетических ресурсов в пищевой промышленности. Пути улучшения качества выпускаемой продукции. Комплекс вопросов, требующих решения при использовании физических методов обработки сырья и готовой продукции.	ОПК-1.3;	Знать: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи. Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами.	Лекция-беседа
7	Тема 2. Процесс измельчения твердых пищевых продуктов. Способ гомогенизации. Разделение сыпучих смесей. Тема 3. Обработка пищевых продуктов	2	1		Измельчение твердого пищевого продукта. Измельчение жидкого пищевого продукта – процесс диспергирования. Способы измельчения: раздавливание между	ОПК-1.3; ОПК-7.1;	Знать: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; современные методы	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	давлением. Процесс перемешивания.				<p>двумя поверхностями; разрезание (куттерование); удар о твердую поверхность; соударение частиц срезание частиц в окружающей среде; раздавливание при трении скольжения; измельчение немеханическими средствами, например, излучением, теплотой, электричеством, взрывом. Выбор способа измельчения. Гомогенизация – как способ измельчения. Дисперсионная среда, дисперсная фаза. Осаждение частиц. Факторы, влияющие на скорость осаждения взвешенных частиц. Постоянная скорость осаждения частиц. Закон Стокса. Сортирование. Задачи сортировки: отделение некачественного сырья, посторонних примесей, загрязнений; стандартизирование сырья. Сепарирование сыпучих продуктов. Прессование. Сущность процесса. Отделение жидкости от твердого тела. Придание пластическим телам определенной геометрической формы. Формование. Связывание частиц зернистых, сыпучих материалов в более крупные агрегаты определенной формы. Трудно- и</p>		<p>рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий. Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи; провести сравнительный анализ и выбрать современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами; методами поиска, сбора, анализа информации о современных методах рационального</p>	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					легкоуплотняемые материалы. Влияние на процесс физико-механических свойств перерабатываемого материала. Предварительная обработка сырья: механическая, термическая, электрофизическая. Перемешивание – процесс беспорядочного распределения разнородных материалов с различными свойствами.		использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.	
7	Тема 4. Разделение неоднородных систем. Осаждение. Фильтрация. Тема 5. Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением.	2	2		Разделение неоднородных систем. Дисперсионная среда, дисперсная фаза. Поверхность раздела. Осаждение (отстаивание) и фильтрование. Факторы, влияющие на скорость осаждения взвешенных частиц. Фильтрация - процесс разделения неоднородных систем за счет «просеивания» их через фильтрующую перегородку. Виды фильтрации: поверхностная и объемная. Факторы, влияющие на скорость фильтрования. Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением. Источник или генератор ИК-излучения. Факторы, учитываемые при выборе излучателя. Оптические свойства обрабатываемого материала: пропускательная, поглощательная и	ОПК-1.3; ОПК-7.1;	Знать: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий. Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи; провести сравнительный анализ и выбрать современные	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					отражательная способности.		методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами; методами поиска, сбора, анализа информации о современных методах рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.	
7	Тема 6. СВЧ - обработка пищевых продуктов. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов.Тема 7. Обработка пищевых продуктов в электростатическом поле. Электрофлотация.	2	1		СВЧ – обработка пищевых продуктов. Характеристика способа обработки СВЧ. Основное преимущество объемного прогрева продуктов в СВЧ-поле. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов. Сущность электроконтактного нагрева. Электроплазмолиз - эффективная электроконтактная	ОПК-1.3; ОПК-7.1;	Знать: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					обработка растительного сырья. Основные положения плазмолитической теории сокоотдачи.		экологически чистых машиностроительных технологий. Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи; провести сравнительный анализ и выбрать современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами; методами поиска, сбора, анализа информации о современных методах рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							машиностроительных технологий.	
7	Тема 8. Классификация способов тепловой обработки. Влажные способы тепловой обработки. Сухие способы тепловой обработки. Комбинированные способы тепловой обработки.	4	2		Классификация способов тепловой обработки. Назначение и цели тепловой обработки. Глубина изменений в пищевых продуктах в процессе тепловой обработки. Способы осуществления тепловой обработки продуктов: погружение в жидкую среду; воздействие паровоздушной и пароводяной смесями острого пара, электроконтактный нагрев, энергия СВЧ, инфракрасное излучение, комбинирование перечисленных способов. Влажные способы тепловой обработки. Сухие способы тепловой обработки. Комбинированные способы тепловой обработки.	ОПК-1.3; ОПК-7.1;	Знать: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий. Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи; провести сравнительный анализ и выбрать современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами; методами поиска, сбора, анализа информации о современных методах рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.	
7	Тема 9. Физико-химические изменения, происходящие при предварительной тепловой обработке продуктов.	2	1		Изменение объема и массы сырья. Размягчение сырья. Технологические приемы, позволяющие повредить цитоплазмные мембраны - бланширование плодов водой или паром. Термическая обработка молока.	ОПК-1.3; ОПК-7.1;	Знать: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий. Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							задачи; провести сравнительный анализ и выбрать современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами; методами поиска, сбора, анализа информации о современных методах рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.	
	ИТОГО:	13	6					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
7	Раздел 1 Введение. Основные направления развития пищевой промышленности	Рациональное использование энергетических ресурсов в пищевой промышленности. Пути улучшения качества выпускаемой продукции.	2	1	
7	Раздел 2 Физические методы обработки пищевых сред	Процесс измельчения твердых пищевых продуктов. Способ гомогенизации. Разделение сыпучих смесей. Обработка пищевых продуктов давлением. Процессы перемешивания. Разделение неоднородных смесей.	8	3	
7	Раздел 3 Электрофизические методы обработки пищевых сред	Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением. СВЧ - обработка пищевых продуктов. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов. Обработка пищевых продуктов в электростатическом поле. Электрофлотация.	8	3	
7	Раздел 4 Теплофизические методы обработки пищевых сред	Классификация способов тепловой обработки. Основные способы тепловой обработки пищевых продуктов. Вспомогательные способы тепловой обработки пищевых продуктов.	8	3	
	ИТОГО:		26	10	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
7	Раздел 1 Введение. Основные направления развития пищевой промышленности Тема 1. Общие положения. Рациональное использование энергетических ресурсов в пищевой промышленности. Пути улучшения качества выпускаемой продукции.	Подготовка доклада. Самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников	1 неделя	4	4	
7	Раздел 2 Физические методы обработки пищевых сред Тема 2. Процесс измельчения твердых пищевых продуктов. Способ гомогенизации. Разделение сыпучих смесей. Тема 3. Обработка пищевых продуктов давлением. Процесс перемешивания. Тема 4. Разделение неоднородных систем. Осаждение. Фильтрация. Тема 6. Примеры физических методов обработки.	Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение темы с помощью ре-комендованных литературных источников	2-5 неделя	22	40	
7	Раздел 3 Электрофизические методы обработки пищевых сред. Тема 5. Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением. Тема 6. СВЧ - обработка пищевых продуктов. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов. Тема 7. Обработка пищевых продуктов в электростатическом поле. Электрофлотация.	Составление плана-конспекта. Самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников. Подготовка к практическому занятию.	6-9 неделя	21	35	
7	Раздел 4 Теплофизические методы обработки пищевых сред Тема 8. Классификация способов тепловой обработки. Влажные способы тепловой обработки. Сухие способы тепловой обработки. Комбинированные способы тепловой обработки. Тема 9. Физико-химические изменения, происходящие при предварительной тепловой обработке продуктов.	Составление плана-конспекта. Самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников. Подготовка к практическому занятию.	10-13 неделя	22	38	
ИТОГО:				33	83	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 7 Вовлечение обучающихся в профориентационную деятельность	Ноябрь 2025 г. ФГБОУ ВО «МГТУ»	Программная лекция: «Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением»	Групповая	Коблева М.М.	ОПК-1.3; ОПК-7.1;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Физико-механические методы обработки пищевых сред [Электронный ресурс] : учебное пособие / Коблева М.М. ; М-во образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. технологии, машин и оборудования пищ. производств. - Майкоп : ИП Магарин, 2019. - 95 с.	

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
1. Арет, В.А. Реология и физико-механические свойства пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Арет В.А., Руднев С.Д. - СПб.: Интермедия, 2014. - 245 с. - ЭБС «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/30213.html

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-1.3 Применяет методы математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов			
1	1		Химия
1	2		Инженерная графика
7	8		Технология пищевых производств
7	8		Техника и технология мини заводов
6	5		Физико-механические свойства сырья и готовых продуктов
6	5		Общие принципы обработки пищевого сырья
4	4		Эксплуатационная практика
7	8		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	7		Физико-механические методы обработки пищевых сред
4	4		Пищевая биотехнология
4	4		Современные методы технохимического контроля пищевых производств
ОПК-7.1 Способен провести сравнительный анализ современных методов обработки изделий с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий			
4	4		Эксплуатационная практика
7	8		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	7		Физико-механические методы обработки пищевых сред
3	3		Экология
1	2		Химия пищи

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности					
ОПК-1.3 Применяет методы математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов					
Знать: методы математического анализа и моделирования, теоретического и	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	устный опрос, контрольные работы, экзамен



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
экспериментального исследования					
Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении					
ОПК-7.1 Способен провести сравнительный анализ современных методов обработки изделий с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий					
Знать: современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	устный опрос, контрольные работы, экзамен
Уметь: провести сравнительный анализ и выбрать современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
машиностроении					
Владеть: методами поиска, сбора, анализа информации о современных методах рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Рациональное использование энергетических ресурсов в пищевой промышленности. Пути улучшения качества выпускаемой продукции.
2. Процесс измельчения твердых пищевых продуктов.
3. Гомогенизация – как способ измельчения.
4. Постоянная скорость осаждения частиц. Закон Стокса.
5. Разделение сыпучих смесей. Сортирование.
6. Обработка пищевых продуктов давлением (прессование).
7. Процесс перемешивания.
8. Осаждение (отстаивание) и фильтрование. Факторы, влияющие на скорость осаждения взвешенных частиц.
9. Примеры физических методов обработки. Организация переработки зерна на муку.
10. Переработка зерна на крупу. Процесс изготовления комбикормов. Переработка и хранение мяса и других продуктов убоя.
11. Методы консервирования. Консервирование холодом.
12. Подмораживание мяса. Сублимационная сушка.
13. Консервирование мяса посолом. Копчение.



14. Консервирование высокими температурами.

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Рациональное использование энергетических ресурсов в пищевой промышленности. Пути улучшения качества выпускаемой продукции.
2. Процесс измельчения твердых пищевых продуктов.
3. Гомогенизация – как способ измельчения.
4. Постоянная скорость осаждения частиц. Закон Стокса.
5. Разделение сыпучих смесей. Сортирование.
6. Обработка пищевых продуктов давлением (прессование).
7. Процесс перемешивания.
8. Осаждение (отстаивание) и фильтрование. Факторы, влияющие на скорость осаждения взвешенных частиц.
9. Примеры физических методов обработки. Организация переработки зерна на муку.
10. Переработка зерна на крупу. Процесс изготовления комбикормов. Переработка и хранение мяса и других продуктов убоя.
11. Методы консервирования. Консервирование холодом.
12. Подмораживание мяса. Сублимационная сушка.
13. Консервирование мяса посолом. Копчение.
14. Консервирование высокими температурами.
15. Колбасное производство.
16. Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением. Цель обработки. Осуществление нагрева инфракрасным излучением.
17. СВЧ – обработка пищевых продуктов.
18. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов.
19. Обработка пищевых продуктов в электростатическом поле. Сущность обработки пищевых продуктов в электростатическом поле.
20. Электрофлотация - разделение жидких неоднородных систем. Сущность процесса. Использование электрофлотации.
21. Классификация способов тепловой обработки. Назначение и цели тепловой обработки.
22. Основные способы тепловой обработки. Влажные способы тепловой обработки.
23. Сухие способы тепловой обработки. Особенности сухих способов тепловой обработки.



Режимы и условия проведения. Применение сухих способов.

24. Комбинированные способы тепловой обработки.

25. Вспомогательные способы тепловой обработки. Влажные способы вспомогательной тепловой обработки: шпарка, подшпарка, бланширование, разогревание, обезжиривание, размораживание, обварка, ошпарка, разваривание, упаривание, уваривание, варка сиропа, ферментирование. Режимы и параметры процессов.

26. Сухие способы вспомогательной тепловой обработки: пассерование, поджаривание, сушку, разводку, темперирование, упаривание и другое. Применение сухих способов вспомогательной тепловой обработки.

27. Комбинированные способы вспомогательной тепловой обработки: паливание, обжарка, обезжиривание, влаготепловая обработка мезги (мякоти масличного материала).

28. Физико-химические изменения, происходящие при предварительной тепловой обработке продуктов.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
1. Арет В.А. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции: учеб. пособие/ В.А. Арет, Б.Л. Николаев, Л.К. Николаев. - Спб.: ГИОРД, 2009.- 448 с.	
Физико-механические методы обработки пищевых сред [Электронный ресурс] : учебное пособие / Коблева М.М. ; М-во образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. технологии, машин и оборудования пищ. производств. - Майкоп : ИП Магарин, 2019. - 95 с.	

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
1. Арет, В.А. Реология и физико-механические свойства пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Арет В.А., Руднев С.Д. - СПб.: Интермедия, 2014. - 245 с. - ЭБС «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/30213.html

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ»[Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/> - Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru> - Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/> - Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> - Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>; - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Формируемые компетенции	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
Рациональное использование энергетических ресурсов в пищевой промышленности. Пути улучшения качества выпускаемой продукции.	ОПК-1.3	Чтение, приобретение знаний, применение знаний	Самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Процесс измельчения твердых пищевых продуктов. Способ гомогенизации. Разделение сыпучих смесей.	ОПК-1.3, ОПК-7.1	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность	Комбинированные занятия, самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Обработка пищевых продуктов давлением. Процесс перемешивания.	ОПК-1.3, ОПК-7.1	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность	Самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Разделение неоднородных систем. Осаждение. Фильтрация.	ОПК-1.3, ОПК-7.1	Чтение, приобретение знаний, применение знаний	Самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Обработка пищевых продуктов	ОПК-1.3,	Чтение, приобретение	Самосто-	Учебники,

инфракрасным излучением.	ОПК-7.1	знаний, применение знаний, творческая деятельность	ятельная работа, домашние задания	учебные пособия
СВЧ - обработка пищевых продуктов. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов. Обработка пищевых продуктов в электростатическом поле. Электрофлотация.	ОПК-1.3, ОПК-7.1	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность	Самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Классификация способов тепловой обработки. Влажные способы тепловой обработки.	ОПК-1.3, ОПК-7.1	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность	Комбинированные занятия, самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Сухие способы тепловой обработки. Комбинированные способы тепловой обработки.	ОПК-1.3, ОПК-7.1	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность	Комбинированные занятия, самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Вспомогательные способы тепловой обработки пищевых продуктов.	ОПК-1.3, ОПК-7.1	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность	Комбинированные занятия, самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Физико-химические изменения, происходящие при предварительной тепловой обработке продуктов.	ОПК-1.3, ОПК-7.1	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность	Комбинированные занятия, самостоятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znaniy.com/catalog/
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Ресурс машиностроения. Форум машиностроителей, статьи - http://www.i-mash.ru/ Компания «и-Маш» представляет Вашему вниманию специализированный информационно-аналитический интернет ресурс - www.i-mash.ru , посвященный машиностроению. Издание зарегистрировано как Средство Массовой Информации в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия i-Mash.ru публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях и мероприятиях, является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения. http://www.i-mash.ru/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория технологии виноделия, бродильных производств и микробиологии (Л-22) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание лаборатории	Учебно-лабораторная мебель на 24 посадочных места, доска. Лабораторное оборудование: весы электронные ВЭ-15, печь муфельная, мельница лабораторная, сушильный шкаф.	7-Zip Свободная лицензия Adobe Reader DC Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, индивидуальных консультаций (лабораторный корпус, ауд. Л-23), адрес г. Майкоп, ул. Первомайская, д.191.	Учебная мебель на 25 посадочных мест. Мебель для дегустационного зала, компьютерное рабочее место. Демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе, доска.	7-Zip Свободная лицензия Adobe Reader DC Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ», адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская 191.	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс).	7-Zip Свободная лицензия Adobe Reader DC Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

