

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Куижева Саида Казбековна
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.09.2021 10:16:38
Уникальный программный ключ:
71183e1134ef9cfa69b206d480271b3c1a975e6f

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет _____ технологический _____

Кафедра _____ технологии, машин и оборудования пищевых производств _____



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Схяхов А.А. Схяхов
« 16 » 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01 Высокоэффективные методы и оборудование для обработки пищевых сред

по направлению
подготовки магистров 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Магистерская программа Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация (степень)
выпускника _____ магистр _____

Форма обучения _____ очная, заочная _____

Год начала подготовки _____ 2021 _____

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению 15.04.02 Технологические машины и оборудование (Машины и аппараты пищевых производств)

Составитель рабочей программы:
профессор, д-р техн. наук, доцент
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Схалияхов А. А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
Технологии, машин и оборудования пищевых производств
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
« 23 » 08 2021г.

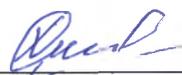

(подпись)

Сиюхов Х.Р.
(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение)

« 23 » 08 2021г.

Председатель
учебно-методического
совета направления
(где осуществляется обучение)


(подпись)

Сиюхов Х.Р.
(Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)
« 23 » 08 2021г.


(подпись)

Схалияхов А. А.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:
Зав. выпускающей кафедрой
по направлению


(подпись)

Сиюхов Х.Р.
(Ф.И.О.)

Руководитель магистерской
программы


(подпись)

Схалияхов А. А.
(Ф.И.О.)

Начальник УМУ
« 23 » 08 2021 г


(подпись)

Н.Н. Чудесова
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины.

Цели изучения учебной дисциплины: вооружить студентов, обучающихся в магистратуре систематизированными знаниями основ оптимизации технологии продукции питания, практическими навыками и умениями, пониманием необходимости оптимизации технологических процессов с учетом современных представлений о рациональном использовании сырья, обеспечения высокого качества продукции, ее безопасности для жизнедеятельности потребителя.

Задачи изучения учебной дисциплины:

- получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий;
- применять программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения;
- разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии;
- оценивать инновационные и технологические риски при внедрении новых технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Высокоэффективные методы и оборудование для обработки пищевых сред» входит в перечень дисциплин по выбору в вариативной части общенаучного цикла магистерской программы.

Перечень дисциплин, изучение которых необходимо для усвоения данной дисциплины: биохимия, техническая микробиология, коллоидная химия, физиология питания, санитария и гигиена питания, товароведение продовольственных товаров, оборудование предприятий общественного питания, основы стандартизации и метрологии, теоретические основы технологии продукции питания.

Для освоения и понимания данной дисциплины обучающийся должен уметь использовать накопленные сведения о стратегическом и оперативном планировании, особенностях технологического процесса приготовления полуфабрикатов и готовой продукции, изучение спроса потребителей.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины у обучающегося формируются компетенции:

- способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7);
- информационно-аналитическая поддержка принятия управленческих решений по обеспечению конкурентоспособности организации на рынках пищевой и перерабатывающей промышленности (ПКУВ-3);
- осуществление научного руководства в соответствующей области знаний (ПКУВ-4);

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

знать:

- методы выбора оптимальных решений; принципы стратегического планирования развития производства продуктов питания на автоматизированных технологических линиях; принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или

модернизации существующих систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; методы математического моделирования технологических процессов управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; методы проведения расчетов для проектирования информационных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий; показатели патентоспособности технического уровня новых технологических решений, технологий управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.

уметь:

- выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости; осуществлять управление научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами в области разработки новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; использовать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования информационных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности; оформлять заявки и патентные документы на изобретения и промышленные образцы по результатам разработки новых технологических решений в области технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности; применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.

владеть:

- навыками выбора оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства; стратегией развития системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности на автоматизированных технологических линиях на базе современных информационно-коммуникационных технологий; методами разработки технологии и процедур сбора, обработки, анализа и распределения информации системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности в целях поддержки принятия управленческих решений в автоматизированном режиме; методами разработки проектной документации на создание информационной системы управления техническим обслуживанием и

ремонт технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний; формирование программ проведения исследований в новых направлениях

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы для ОФО

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетные единицы (144 часа)**

Вид учебной работы	Всего часов / з.е.	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	66,35/1,84	66,35/1,84			
В том числе					
Лекции (Л)	22/0,61	22/0,61			
Практические занятия (ПЗ)	44/1,22	44/1,22			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,009	0,35/0,009			
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)					
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	78/2,17	78/2,17			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат	33/0,92	33/0,92			
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>					
Подготовка докладов	45/1,25	45/1,25			
Контроль	35,65/0,99	35,65/0,99			
Форма промежуточной аттестации: экзамен		экзамен			
Общая трудоемкость	180/5	180/5			

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы для ЗФО

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетные единицы (144 часа)**

Вид учебной работы	Всего часов / з.е.	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	12,35/0,34	12,35/0,34			
В том числе					
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11			
Практические занятия (ПЗ)	8/0,22	8/0,22			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,009	0,35/0,009			
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)					
Самостоятельная работа студентов	159/4,42	159/4,42			

(СРС) (всего)					
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат	73/2,03	73/2,03			
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>					
Подготовка докладов	86/2,39	86/2,39			
Контроль	8,65/0,24	8,65/0,24			
Форма промежуточной аттестации: экзамен					
Общая трудоемкость	180/5	180/5			

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	С/ЛЗ	КРАТ	СРП	Контроль		СРС
1.	Раздел 1 Введение. Основные направления развития пищевой промышленности	1-3	4		10				20	Устный и письменный опрос
2.	Раздел 2 Физические методы обработки пищевых сред	4-7	6		10				20	Блиц-опрос
3.	Раздел 3 Электрофизические методы обработки пищевых сред	8-11	6		12				20	Тестирование
4.	Раздел 4 Теплофизические методы обработки пищевых сред	12-14	6		12				18	Блиц-опрос опрос
5.	Промежуточная аттестация	15								экзамен
	Итого:		22/061		44/1,22	0,35/0,009			78/2,17	

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						
		Л	С/ПЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль	СРС
1.	Раздел 1 Введение. Основные направления развития пищевой промышленности			2				40
2.	Раздел 2 Физические методы обработки пищевых сред	2		2				40
3.	Раздел 3 Электрофизические методы обработки пищевых сред			2				40
4.	Раздел 4 Теплофизические методы обработки пищевых сред	2		2				39
5.	Промежуточная аттестация - экзамен							
	Итого:	4/0,11		8/0,22	0,35/0,009		8,65/0,24	159/4,42

**5.3. Содержание разделов дисциплины «Высокоэффективные методы и оборудование для обработки пищевых сред»,
Лекционный курс**

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1. Основные направления развития пищевой промышленности.	4/0,11		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-7 ПКУВ-1 ПКУВ-4	знать: методы выбора оптимальных решений; принципы стратегического планирования развития производства продуктов питания на автоматизированных технологических линиях; принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; методы математического моделирования технологических процессов управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; методы проведения расчетов для проектирования информационных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий; показатели патентоспособности технического уровня новых технологических решений, технологий управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных	Лекция-беседа

					<p>исследований и опытно-конструкторских разработок.</p> <p>уметь: выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости; осуществлять управление научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами в области разработки новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; использовать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования информационных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности; оформлять заявки и патентные документы на изобретения и промышленные образцы по результатам разработки новых технологических решений в области технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности; применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						<p>владеть: навыками выбора оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства; стратегией развития системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности на автоматизированных технологических линиях на базе современных информационно-коммуникационных технологий; методами разработки технологии и процедур сбора, обработки, анализа и распределения информации системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности в целях поддержки принятия управленческих решений в автоматизированном режиме; методами разработки проектной документации на создание информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний; формирование программ проведения исследований в новых направлениях</p>	
2	<p>Раздел 2. Физические методы обработки пищевых сред: процесс измельчения твердых пищевых продуктов, способ гомогенизации,</p>	6/0,17	2/0,05	<p>Измельчение твердого пищевого продукта. Измельчение жидкого пищевого продукта – процесс диспергирования. Гомогенизация – как способ измельчения. Задачи сортировки: отделение</p>	ОПК-7 ПКУВ-1 ПКУВ-4	<p>знать: методы выбора оптимальных решений; принципы стратегического планирования развития производства продуктов питания на автоматизированных технологических линиях; принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; методы математического моделирования технологических процессов управления</p>	Лекция-беседа

	<p>разделение сыпучих смесей, обработка пищевых продуктов давлением, процесс перемешивания. Протирачная машина. Линия переработки плодоовощного сырья.</p>			<p>некачественного сырья, посторонних примесей, загрязнений; стандартизирование сырья. Сепарирование сыпучих продуктов. Прессование. Сущность процесса. Обжатие, формование и брикетирование. Отделение жидкости от твердого тела. Фильтрация. Уплотнение и брикетирование остатка. Придание пластическим телам определенной геометрической формы. Перемешивание – процесс беспорядочного распределения разнородных материалов с различными свойствами. Способы перемешивания ингредиентов. Метод оценки гетерогенности.</p>		<p>техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; методы проведения расчетов для проектирования информационных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий; показатели патентоспособности технического уровня новых технологических решений, технологий управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок. уметь: выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости; осуществлять управление научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами в области разработки новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--

						<p>пищевой и перерабатывающей промышленности; использовать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования информационных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности; оформлять заявки и патентные документы на изобретения и промышленные образцы по результатам разработки новых технологических решений в области технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности; применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.</p> <p>владеть: навыками выбора оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства; стратегией развития системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности на автоматизированных технологических линиях на базе современных информационно-коммуникационных технологий; методами разработки технологии и процедур сбора, обработки, анализа и распределения информации системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности в целях поддержки принятия управленческих решений в автоматизированном режиме; методами разработки проектной документации на создание информационной системы управления</p>
--	--	--	--	--	--	--

						техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний; формирование программ проведения исследований в новых направлениях	
3	<p>Раздел 3. Электрофизические методы обработки пищевых сред: обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением, электроконтактные методы обработки пищевых продуктов, обработка пищевых продуктов в электростатическом поле. Электрофлотация. Оборудование для проведения простых тепловых процессов; - оборудование для проведения массообменных процессов; - оборудование для</p>	6/0,17		<p>Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением. Цель обработки. Осуществление нагрева инфракрасным излучением. Источник или генератор ИК-излучения. Механизм трансформации энергии излучения в тепло. Глубина проникновения ИК-излучения. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов. Цели применения методов: нагрев, электроплазмолиз растительного сырья, электрофлотация, электростимуляция. Сущность электроконтактного нагрева. Электроплазмолиз - эффективная</p>	ОПК-7 ПКУВ-1 ПКУВ-4	<p>знать: методы выбора оптимальных решений; принципы стратегического планирования развития производства продуктов питания на автоматизированных технологических линиях; принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; методы математического моделирования технологических процессов управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; методы проведения расчетов для проектирования информационных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий; показатели патентоспособности технического уровня новых технологических решений, технологий управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных</p>	Лекция-беседа

	<p>проведения сушки; - оборудование для проведения жарки и выпечки; - оборудование для проведения охлаждения с целью перекристаллизации; - оборудование для проведения варки и выпарки.</p>			<p>электроконтактная обработка растительного сырья. Электрофлотация - разделение жидких неоднородных систем. Сущность процесса. Использование электрофлотации. Группы конструкций аппаратов для электрофлотации.</p>		<p>исследований и опытно-конструкторских разработок. уметь: выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости; осуществлять управление научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами в области разработки новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; использовать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования информационных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности; оформлять заявки и патентные документы на изобретения и промышленные образцы по результатам разработки новых технологических решений в области технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности; применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.</p>	
--	---	--	--	--	--	---	--

						<p>владеть: навыками выбора оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства; стратегией развития системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности на автоматизированных технологических линиях на базе современных информационно-коммуникационных технологий; методами разработки технологии и процедур сбора, обработки, анализа и распределения информации системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности в целях поддержки принятия управленческих решений в автоматизированном режиме; методами разработки проектной документации на создание информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний; формирование программ проведения исследований в новых направлениях</p>	
4	<p>Раздел 4. Теплофизические методы обработки пищевых сред: классификация способов тепловой обработки, основные способы тепловой</p>	6/0,17	2/0,05	<p>Классификация способов тепловой обработки. Назначение и цели тепловой обработки. Глубина изменений в пищевых продуктах в процессе тепловой обработки. Способы осуществления</p>	ОПК-7 ПКУВ-1 ПКУВ-4	<p>знать: методы выбора оптимальных решений; принципы стратегического планирования развития производства продуктов питания на автоматизированных технологических линиях; принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; методы математического моделирования</p>	Лекция-беседа

	<p>обработки пищевых продуктов, вспомогательные способы тепловой обработки пищевых продуктов. Пароконвектоматы, печи для копчения, конвекционные расстоечные шкафы.</p>			<p>тепловой обработки продуктов. Основные способы тепловой обработки. Влажные, сухие и комбинированные способы тепловой обработки. Особенности влажных способов тепловой обработки. Режим нагрева. Вспомогательные способы тепловой обработки. Влажные способы вспомогательной тепловой обработки. Сухие способы вспомогательной тепловой обработки. Комбинированные способы вспомогательной тепловой обработки: паливание, обжарка, обезжиривание, влаготепловая обработка мезги (мякоти масличного материала).</p>		<p>технологических процессов управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; методы проведения расчетов для проектирования информационных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий; показатели патентоспособности технического уровня новых технологических решений, технологий управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок. уметь: выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости; осуществлять управление научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами в области разработки новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического</p>	
--	---	--	--	--	--	--	--

					<p>оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; использовать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования информационных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности; оформлять заявки и патентные документы на изобретения и промышленные образцы по результатам разработки новых технологических решений в области технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности; применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.</p> <p>владеть: навыками выбора оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства; стратегией развития системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности на автоматизированных технологических линиях на базе современных информационно-коммуникационных технологий; методами разработки технологии и процедур сбора, обработки, анализа и распределения информации системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности в целях поддержки принятия управленческих решений в автоматизированном режиме; методами разработки проектной документации на</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						создание информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний; формирование программ проведения исследований в новых направлениях	
	Итого:	22/0,61	4/0,11				

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1	Раздел 1 Введение. Основные направления развития пищевой промышленности	Направления рационального использования энергетических ресурсов в пищевой промышленности.	10/0,28	2/0,05
2	Раздел 2 Физические методы обработки пищевых сред	Способы измельчения и гомогенизации твердых пищевых продуктов. Методы разделения сыпучих смесей	10/0,28	2/0,05
3	Раздел 3 Электрофизические методы обработки пищевых сред	Методы обработки пищевых продуктов инфракрасным излучением. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов.	12/0,33	2/0,05
4	Раздел 4 Теплофизические методы обработки пищевых сред	Способы тепловой обработки пищевых сред, применяемое оборудование.	12/0,33	2/0,05
Итого			44/1,22	8/0,2

5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах – учебным планом не предусмотрены

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1	-	-	-

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

5.7. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах/ трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
1.	Рациональное использование энергетических ресурсов в пищевой промышленности.	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных	1-2 неделя	20/0,55	40/1,11

	Пути улучшения качества выпускаемой продукции.	источников. Подготовка докладов. Самоконтроль.			
2.	Обработка пищевых продуктов давлением. Процессы перемешивания. Разделение неоднородных смесей.	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Подготовка рефератов. Самоконтроль.	3-5 неделя	20/0,55	40/0,11
3.	Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов. Обработка пищевых продуктов в электростатическом поле. Электрофлотация.	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Подготовка рефератов. Самоконтроль.	6-9 неделя	20/0,55	40/0,11
4.	Основные способы тепловой обработки пищевых продуктов. Вспомогательные способы тепловой обработки пищевых продуктов.	Проработка лекций, основных и дополнительных литературных источников. Подготовка докладов с презентацией. Подготовка рефератов. Самоконтроль.	10-12 неделя	18/0,5	39/1,08
	Итого			78/2,17	159/4,42

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

6.1 Методические указания (собственные разработки)

6.2 Литература для самостоятельной работы

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» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30213.html>
2. Арет, В.А. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции: учебное пособие / В.А. Арет, Б.Л. Николаев, Л.К. Николаев. - СПб.: ГИОРД, 2009. - 448 с.
3. Оборудование перерабатывающих производств [Электронный ресурс]: учебник / Курочкин А.А. и др. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 363 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1062370>

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, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
	<i>ОПК-7: Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</i>
	<i>Новые конструкционные материалы</i>
	<i>Надежность сложных систем</i>
	<i>Высокоэффективные методы и оборудование для обработки пищевых сред</i>
	<i>Перспективные технические решения для оборудования пищевых производств</i>
	<i>Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа</i>
	<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
	<i>Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</i>
	<i>ПКУВ-1: Стратегическое управление развитием системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности</i>
	<i>Инженерное сопровождение системного развития машин и аппаратов пищевых производств</i>
	<i>Системы управления качеством, стандартизация и сертификация</i>
	<i>Надежность сложных систем</i>
	<i>Научные проблемы развития пищевых производств</i>
	<i>Современное технологическое оборудование</i>
	<i>Инженерные расчеты технологического оборудования</i>
	<i>Технологические основы конструирования машин</i>
	<i>Высокоэффективные методы и оборудование для обработки пищевых сред</i>
	<i>Перспективные технические решения для оборудования пищевых производств</i>
	<i>Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа</i>
	<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
	<i>Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</i>
	<i>ПКУВ-4: Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний</i>
	<i>Высокоэффективные методы и оборудование для обработки</i>

		<i>пищевых сред</i>
		<i>Перспективные технические решения для оборудования пищевых производств</i>
		<i>Ознакомительная практика</i>
		<i>Технологическая (проектно-технологическая) практика</i>
		<i>Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа</i>
		<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
		<i>Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</i>

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	
<i>ОПК-7: Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</i>					
Знать: - методы выбора оптимальных решений;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Письменный и устный опрос; рефераты; зачет
Уметь: - выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - навыками выбора оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

чистоты производства					
ПКУВ-1 Стратегическое управление развитием системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности					
Знать: - принципы стратегического планирования развития производства продуктов питания на автоматизированных технологических линиях; - принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; - методы математического моделирования технологических процессов управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; - методы проведения расчетов для проектирования информационных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Письменный и устный опрос; рефераты; зачет

<p>перерабатывающей промышленности с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий;</p> <p>- показатели патентоспособности технического уровня новых технологических решений, технологий управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности</p>					
<p>Уметь:</p> <p>- осуществлять управление научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами в области разработки новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности;</p> <p>- применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности;</p> <p>- применять методы математического моделирования и оптимизации</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	

<p>технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности;</p> <p>- использовать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования информационных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности;</p> <p>- оформлять заявки и патентные документы на изобретения и промышленные образцы по результатам разработки новых технологических решений в области технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности</p>					
<p>Владеть:</p> <p>- стратегией развития системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации пищевой и</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

<p>перерабатывающей промышленности на автоматизированных технологических линиях на базе современных информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>- методами разработки технологии и процедур сбора, обработки, анализа и распределения информации системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности в целях поддержки принятия управленческих решений в автоматизированном режиме;</p> <p>- методами разработки проектной документации на создание информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности</p>					
ПКУВ-4 Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний					
<p>Знать:</p> <p>- отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний;</p> <p>- методы, средства и практика</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>Тестирование; письменный и устный опрос; рефераты;</p>

планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.					решение ситуационных задач; зачет
Уметь: - применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; - применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний; - формирование программ проведения исследований в новых направлениях	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

Темы рефератов

1. Рациональное использование энергетических ресурсов в пищевой промышленности.
2. Гомогенизация – как способ измельчения.
3. Связывание частиц зернистых, сыпучих материалов в более крупные агрегаты определенной формы.
4. Влияние на процесс физико-механических свойств перерабатываемого материала. Предварительная обработка сырья: механическая, термическая, электрофизическая.
5. Метод оценки гетерогенности. Разделение неоднородных систем.
6. Фильтрация - процесс разделения неоднородных систем за счет «просеивания» их через фильтрующую перегородку. Виды фильтрации: поверхностная и объемная. Факторы, влияющие на скорость фильтрования.
7. Обработка пищевых продуктов в электростатическом поле. Сущность обработки пищевых продуктов в электростатическом поле.
8. Законы Фарадея и Стокса. Основы теории электрофлотации. Степень насыщения.
9. Аппараты для электрофлотации с горизонтальным и наклонным дном.
10. Вспомогательные способы тепловой обработки.
11. Сухие способы тепловой обработки. Особенности сухих способов тепловой обработки. Режимы и условия проведения. Применение сухих способов.
12. Химические процессы при обработке.

Вопросы к экзамену по дисциплине

Высокоэффективные методы и оборудование для обработки пищевых сред

1. Рациональное использование энергетических ресурсов в пищевой промышленности. Пути улучшения качества выпускаемой продукции.
2. Основные направления развития пищевой промышленности.
3. Комплекс вопросов, требующих решения при использовании физических методов обработки сырья и готовой продукции.
4. Закон Планка как основа классификации физических методов.
5. Измельчение твердого пищевого продукта. Измельчение жидкого пищевого продукта – процесс диспергирования.
6. Механические характеристики - предел упругости, предел прочности на разрыв, предельное напряжение сдвига в области пластичности.
7. Способы измельчения: раздавливание между двумя поверхностями; разрезание (куттерование); удар о твердую поверхность.
8. Способы измельчения: соударение частиц срезание частиц в окружающей среде; раздавливание при трении скольжения; измельчение немеханическими средствами, например, излучением, теплотой, электричеством, взрывом.
9. Гомогенизация – как способ измельчения. Дисперсионная среда, дисперсная фаза. Эмульсия, суспензия.
10. Осаждение частиц. Факторы, влияющие на скорость осаждения взвешенных частиц. Постоянная скорость осаждения частиц. Закон Стокса.
11. Сортирование. Цели данного метода обработки. Применение. Задачи сортировки: отделение некачественного сырья, посторонних примесей, загрязнений; стандартизирование сырья.
12. Сепарирование сыпучих продуктов. Прессование. Сущность процесса. Обжатиe, формование и брикетирование.

13. Отделение жидкости от твердого тела. Фильтрация. Уплотнение и брикетирование остатка.
14. Связывание частиц зернистых, сыпучих материалов в более крупные агрегаты определенной формы.
15. Влияние на процесс физико-механических свойств перерабатываемого материала. Предварительная обработка сырья: механическая, термическая, электрофизическая.
16. Перемешивание, цели процесса. Способы перемешивания ингредиентов.
17. Метод оценки гетерогенности. Разделение неоднородных систем.
18. Выбор методов разделения. Гравитационное или центробежное разделение.
19. Способы разделение жидкости от твердых тел: центрифугированием, фильтрованием, прессованием. Способы разделение твердых материалов от твердых материалов: сортировка и просеивание.
20. Осаждение (отстаивание) и фильтрование. Факторы, влияющие на скорость осаждения взвешенных частиц. Оценка эффективности осаждения. Эффект разделения.
21. Фильтрация - процесс разделения неоднородных систем за счет «просеивания» их через фильтрующую перегородку. Виды фильтрации: поверхностная и объемная. Факторы, влияющие на скорость фильтрования.
22. Теоретические основы нагрева пищевых продуктов инфракрасными лучами. Законы Вина, Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Бугера.
23. Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением. Цель обработки. Осуществление нагрева инфракрасным излучением.
24. Источник или генератор ИК-излучения. Механизм трансформации энергии излучения в тепло. Глубина проникновения ИК-излучения.
25. Факторы, учитывающиеся при выборе излучателя.
26. Оптические свойства обрабатываемого материала: пропускательная, поглощательная и отражательная способность. Интегральные и спектральные оптические характеристики продуктов.
27. Селективность к поглощению ИК-излучения в различных областях спектра. Использование токов высокой частоты в различных технологических процессах при обработке пищевых продуктов.
28. Основы теории высокочастотного нагрева пищевых продуктов. Отличие высокочастотного нагрева от конвективного.
29. Комбинированная сушилка для гранулированных пищевых продуктов. СВЧ – обработка пищевых продуктов. Характеристика способа обработки СВЧ. Применяемое технологическое оборудование.
30. Основное преимущество объемного прогрева продуктов в СВЧ-поле. Электроконтактный нагрев. Закон Джоуля-Ленца. Сущность процесса. Гистерезис.
31. Обработка пищевых продуктов в электростатическом поле. Сущность обработки пищевых продуктов в электростатическом поле.
32. Конструкции электросепарирующих устройств. Классификация электросепараторов: камерные, барабанные, ленточные и лотковые. Электрофлотация - разделение жидких неоднородных систем. Сущность процесса.
33. Законы Фарадея и Стокса. Основы теории электрофлотации. Степень насыщения.
34. Группы конструкций аппаратов для электрофлотации. Аппараты для электрофлотации с горизонтально расположенным дном и катодом и с вертикально установленным анодом.
35. Аппараты с катодом, расположенным параллельно дну сосуда, имеющим рабочую поверхность, близкую сечению сосуда.

36. Аппараты для электрофлотации с горизонтальным и наклонным дном.
37. Основы плазмолитической теории сокоотдачи. Сущность процесса. Факторы, влияющие на эффективность электроплазмолиза.
38. Электроплазмолизаторы валковый, шнековый, транспортерного типа, камерные.
39. Классификация способов тепловой обработки. Назначение и цели тепловой обработки. Глубина изменений в пищевых продуктах в процессе тепловой обработки.
40. Способы осуществления тепловой обработки продуктов. Погружение в жидкую среду. Воздействие паровоздушной и пароводяной смесями острого пара.
41. Классификация способов тепловой обработки пищевых продуктов по технологическому назначению (основные и вспомогательные); по наличию влаги в греющей среде, воздействию ее на продукт и способу подвода энергии (влажные, сухие и комбинированные). Основные способы тепловой обработки.
42. Вспомогательные способы тепловой обработки.
43. Основные способы тепловой обработки. Влажные, сухие и комбинированные способы тепловой обработки. Особенности влажных способов тепловой обработки. Режим нагрева. Применение влажных способов.
44. Виды влажных способов тепловой обработки: варка в воде, на пару и припускание; стерилизация, пастеризация, тиндализация (дробная стерилизация); тепловая обработка в электромагнитном поле СВЧ. Режимы и условия проведения.
45. Сухие способы тепловой обработки. Особенности сухих способов тепловой обработки. Режимы и условия проведения. Применение сухих способов.
46. Сушка. Принципы и методы обезвоживания. Классификация способов обезвоживания по энергетическому признаку.
47. Механический способ обезвоживания (прессование, центрифугирование, фильтрование). Сушка связанная с затратами тепла на фазовое превращение влаги.
48. Способы сообщения тепла: кондукция, конвекция, радиация, воздействие энергетических полей.
49. Основные процессы тепловой сушки. Комбинированные способы тепловой обработки.
50. Влажные способы вспомогательной тепловой обработки: шпарка, подшпарка, бланширование, разогревание, обезжиривание, размораживание, обварка, ошпарка, разваривание, упаривание, уваривание, варка сиропа, ферментирование. Режимы и параметры процессов.
51. Химические процессы при обработке.
52. Сухие способы вспомогательной тепловой обработки: пассерование, поджаривание, сушку, разводку, темперирование, упаривание и другое. Применение сухих способов вспомогательной тепловой обработки.
53. Комбинированные способы вспомогательной тепловой обработки: паливание, обжарка, обезжиривание, влаготепловая обработка мезги (мякоти масличного материала).

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

Требования к написанию реферата

Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;

2. Развитие навыков логического мышления;

3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;

- обоснованность выбора источника;

- степень раскрытия сущности вопроса;

- соблюдения требований к оформлению.

Критерии оценивания реферата:	
«отлично»	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; невыдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем в конце семинарского занятия.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем магистрантам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - магистр глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Магистрант не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - магистр твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - магистр усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - магистр не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

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» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30213.html>
2. Арет, В.А. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции: учебное пособие / В.А. Арет, Б.Л. Николаев, Л.К. Николаев. - СПб.: ГИОРД, 2009. - 448 с.

8.2. Дополнительная литература

3. Оборудование перерабатывающих производств [Электронный ресурс]: учебник / Курочкин А.А. и др. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 363 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1062370>

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/fol2;>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Высокоэффективные методы и оборудование для обработки пищевых сред

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основные направления развития пищевой промышленности.	лекция-беседа, объяснительно иллюстративны й	изучение нового учебного материала	устная речь	способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7); информационно-аналитическая поддержка принятия управленческих решений по обеспечению конкурентоспособности организации на рынках пищевой и перерабатывающей промышленности (ПКУВ-3); осуществление научного руководства в соответствующей области знаний (ПКУВ-4).
Раздел 2. Физические методы обработки пищевых сред: процесс измельчения твердых пищевых продуктов, способ гомогенизации, разделение сыпучих смесей, обработка пищевых продуктов давлением, процесс	лекция-беседа, объяснительно иллюстративны й	изучение нового учебного	устная речь	способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7);

<p>перемешивания. Протирочная машина. Линия переработки плодовоовощного сырья.</p>	<p>й</p>	<p>материала</p>		<p>информационно-аналитическая поддержка принятия управленческих решений по обеспечению конкурентоспособности организации на рынках пищевой и перерабатывающей промышленности (ПКУВ-3); осуществление научного руководства в соответствующей области знаний (ПКУВ-4).</p>
<p>Раздел 3. Электрофизические методы обработки пищевых сред: обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением, электроконтактные методы обработки пищевых продуктов, обработка пищевых продуктов в электростатическом поле. Электрофлотация. Оборудование для проведения простых тепловых процессов; - оборудование для проведения массообменных процессов; - оборудование для проведения сушки; - оборудование для проведения жарки и выпечки; - оборудование для проведения охлаждения с целью перекристаллизации; - оборудование для проведения варки и выпарки.</p>	<p>лекция-беседа, объяснительно иллюстративны й</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7); информационно-аналитическая поддержка принятия управленческих решений по обеспечению конкурентоспособности организации на рынках пищевой и перерабатывающей промышленности (ПКУВ-3); осуществление научного руководства в соответствующей области знаний (ПКУВ-4).</p>
<p>Раздел 4. Теплофизические методы обработки пищевых сред: классификация способов тепловой обработки, основные способы тепловой обработки пищевых продуктов, вспомогательные способы тепловой обработки пищевых продуктов. Пароконвектоматы, печи для копчения,</p>	<p>лекция- визуализация, объяснительно иллюстративны й</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7); информационно-аналитическая поддержка принятия управленческих решений по</p>

конвекционные расстоечные шкафы.				обеспечению конкурентоспособности организации на рынках пищевой и перерабатывающей промышленности (ПКУВ-3); осуществление научного руководства в соответствующей области знаний (ПКУВ-4).
----------------------------------	--	--	--	--

Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 Высокоэффективные методы и оборудование для обработки пищевых сред

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование семинарского занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основные направления развития пищевой промышленности.	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.	написание реферата	формирование и совершенствование знаний	тестовое задание, устный опрос
Раздел 2. Физические методы обработки пищевых сред: процесс измельчения твердых пищевых продуктов, способ гомогенизации, разделение сыпучих смесей, обработка пищевых продуктов давлением, процесс перемешивания. Протирочная машина. Линия переработки плодоовощного сырья.	Измельчение твердого пищевого продукта. Измельчение жидкого пищевого продукта – процесс диспергирования. Гомогенизация – как способ измельчения. Задачи сортировки: отделение некачественного сырья, посторонних примесей, загрязнений; стандартизирование сырья. Сепарирование сыпучих продуктов. Прессование. Сущность процесса.	составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	тестовое задание, практическая работа, устный опрос

	<p>Обжatie, формование и брикетирование. Отделение жидкости от твердого тела. Фильтрация. Уплотнение и брикетирование остатка. Придание пластическим телам определенной геометрической формы. Перемешивание – процесс беспорядочного распределения разнородных материалов с различными свойствами. Способы перемешивания ингредиентов. Метод оценки гетерогенности.</p>			
<p>Раздел 3. Электрофизические методы обработки пищевых сред: обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением, электроконтактные методы обработки пищевых продуктов, обработка пищевых продуктов в электростатическом поле. Электрофлотация. Оборудование для проведения простых тепловых процессов; - оборудование для проведения массообменных процессов; - оборудование для проведения сушки; - оборудование для проведения жарки и выпечки; - оборудование для проведения охлаждения с целью перекристаллизации; - оборудование для проведения варки и выпарки.</p>	<p>Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением. Цель обработки. Осуществление нагрева инфракрасным излучением. Источник или генератор ИК-излучения. Механизм трансформации энергии излучения в тепло. Глубина проникновения ИК-излучения. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов. Цели применения методов: нагрев, электроплазмолиз растительного сырья, электрофлотация, электростимуляция. Сущность электроконтактного нагрева. Электроплазмолиз - эффективная электроконтактная обработка растительного сырья. Электрофлотация - разделение жидких неоднородных систем. Сущность процесса. Использование электрофлотации.</p>	<p>составление плана-конспекта</p>	<p>формирование, контроль и коррекция знаний</p>	<p>тестовое задание, практическая работа, устный опрос</p>

	Группы конструкций аппаратов для электрофлотации.			
<p>Раздел 4. Теплофизические методы обработки пищевых сред: классификация способов тепловой обработки, основные способы тепловой обработки пищевых продуктов, вспомогательные способы тепловой обработки пищевых продуктов. Пароконвектоматы, печи для копчения, конвекционные расстоечные шкафы.</p>	<p>Классификация способов тепловой обработки. Назначение и цели тепловой обработки. Глубина изменений в пищевых продуктах в процессе тепловой обработки. Способы осуществления тепловой обработки продуктов. Основные способы тепловой обработки. Влажные, сухие и комбинированные способы тепловой обработки. Особенности влажных способов тепловой обработки. Режим нагрева. Вспомогательные способы тепловой обработки. Влажные способы вспомогательной тепловой обработки. Сухие способы вспомогательной тепловой обработки. Комбинированные способы вспомогательной тепловой обработки: паливание, обжарка, обезжиривание, влаготепловая обработка мезги (мякоти масличного материала).</p>	написание реферата	формирование и совершенствование знаний	тестовое задание, практическая работа, устный опрос

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
Microsoft Office Word 2010	Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
Kaspersky Anti-virus 6/0	№ лицензии 26FE-000451-5729CF81 Срок лицензии 07.02.2020
Adobe Reader 9	Бесплатно, 01.02.2019,
OCWindows7 MicrosoftCorp.	Профессиональная, № 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
7-zip.org	GNU LGPL
Офисный пакет WPSOffice	Свободно распространяемое ПО

10.2.Перечень необходимых информационных справочных систем.

1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;

свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;
3. Офисный пакет «WPS office»;
4. Программа для работы с архивами «7zip»;
5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
6. Autodesk AutoCAD- Профессиональное ПО для 2Д и 3Д проектирования
Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия;
7. Autodesk 3D MAX- Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации
Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия.

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

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com).
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<https://www.studentlibrary.ru>)

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

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

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
Специальные помещения		
<p>Лаборатория технологии бродильных производств и безалкогольных напитков (лабораторный корпус, ауд. Л-22), адрес г. Майкоп, ул. Первомайская, д.191</p>	<p>Учебно-лабораторная мебель на 24 посадочных места, доска.</p> <p>Весы электронные ВЭ-15, печь муфельная, мельница лабораторная, сушильный шкаф.</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»; 6. Autodesk AutoCAD- Профессиональное ПО для 2Ди 3Dпроектирования Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия; 7. Autodesk 3DМАХ- Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия.
Помещения для самостоятельной работы		
<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: ауд.225 адрес: ул. Первомайская, 191, 2 этаж</p> <p>В качестве помещений для самостоятельной работы могут быть:</p> <p>компьютерный класс ауд.117, 1 этаж, адрес: ул. Первомайская, 191, читальный зал: ул. Первомайская, 191, 3 этаж.</p>	<p>Читальный зал имеет 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест; оснащен специализированной мебелью (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), стационарное мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксероксы)</p>	<p>Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система на базе Linux; 2. Офисный пакет Open Office; 3. Графический пакет Gimp; 4. Векторный редактор Inkscape; <p>Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>

12. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения в рабочей программе за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу Б1.В.ДВ.03.01 Высокоэффективные методы и оборудование для обработки пищевых сред

_____ (наименование дисциплины)

для направления (специальности) _____

_____ (номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес профессор, докт. техн. наук, доцент Схляхов А.А.

_____ (должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМОПП

технологии, машин и оборудования пищевых производств

_____ (наименование кафедры)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Х.Р. Сиюхов
(Ф.И.О.)