

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна  
Должность: Проректор по учебно-методической работе  
Дата подписания: 02.03.2025 14:10:43  
Уникальный программный ключ:  
b066544bae1e449cd8bfce392f7274a676a271b2

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И  
ТОРГОВЛИ ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»**

**КАФЕДРА ТОВАРОВЕДЕНИЯ**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

Л. В. Крылова

(подпись)

«»

2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.02.02 ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

(название учебной дисциплины)

Укрупненная группа направлений подготовки 38.00.00 Экономика и управление  
(код, наименование)

Программа высшего образования – программа бакалавриата

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение

(код, наименование)

Профиль: Товароведение продовольственных товаров и коммерческая  
деятельность

Факультет маркетинга и торгового дела

Форма обучения, курс:

очная форма обучения 4 курс

очно-заочная форма обучения 4 курс

Рабочая программа адаптирована для лиц с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

**Донецк  
2024**

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрофизические методы обработки пищевых продуктов» для обучающихся по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, профиль: Товароведение продовольственных товаров и коммерческая деятельность, разработанная в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом Университета:

- в 2024 г. - для очной формы обучения;


- в 2024 г. - для очно-заочной формы обучения

**Разработчик: Попова Н.А., канд. техн., наук, доцент**

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры товароведения

Протокол от «19» 02 2024 года № 11

Зав. кафедрой товароведения

  
(подпись)

В.Д. Малыгина  
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета маркетинга и торгового дела

  
(подпись)

Д.В. Махносов  
(инициалы, фамилия)

Дата «27» 02 2024 года



ОДОБРЕНО

Учебно-методическим советом Университета

Протокол от «28» 02 2024 года № 7

Председатель

  
(подпись) Л. В. Крылова  
(инициалы, фамилия)

© Попова Н. А., 2024 год  
(ФИО разработчиков)

© ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2024 год

## 1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование показателя	Наименование укрупненной группы направлений подготовки, направление подготовки, профиль, программа высшего образования	Характеристика учебной дисциплины	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц – 3	Укрупненная группа направлений подготовки 38.00.00 Экономика и управление (код, название)	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	
	Направление подготовки 38.03.07 Товароведение (код, название)		
Модулей – 1	Профиль Товароведение продовольственных товаров и коммерческая деятельность (название)	<b>Год подготовки</b>	
Смысловых модулей – 3		4-й	5-й
Общее количество часов – 108		<b>Семестр</b>	
	7-й	9-й	
		<b>Лекции</b>	
		36 час.	26 час.
Количество часов в неделю для очной формы обучения:  аудиторных – 4; самостоятельной работы обучающегося – 0,5	Программа высшего образования – программа бакалавриата	<b>Практические, семинарские занятия</b>	
		-	-
		<b>Лабораторные занятия</b>	
		36 час.	26 час
		<b>Самостоятельная работа</b>	
		7,8 час.	30 час.
		<b>Индивидуальные задания*:</b>	
		3 ТМК	АПР
<b>Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)</b>			
		экзамен	экзамен

\* для очной формы обучения указывается количество проводимых текущих модульных контролей (например, 2ТМК), при наличии – курсовая работа/проект (КР/КП)

для заочной формы обучения указывается, при наличии, аудиторная письменная работа/контрольная работа (АПР), курсовая работа/проект (КР/КП)

Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:

для очной формы обучения – 72/7,8

для заочной формы обучения – 52/30

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель учебной дисциплины:** усвоение знаний, приобретение умений и навыков использования электрофизических методов исследования продовольственных товаров и установления их соответствия требованиям нормативных документов и заявленному составу.

**Задачи учебной дисциплины:** ознакомление с основными понятиями, терминами, принципами организации контроля продовольственных товаров; освоение студентами основных методов пробоотбора и пробоподготовки при анализе различных групп товаров; ознакомление с принципами электрофизических исследований; освоение студентами практических навыков работы с инструментальным оборудованием и приборами для выполнения различных видов анализа; развитие умений получать, обрабатывать, анализировать, оформлять и представлять в соответствии с требованиями метрологии данные аналитических определений, в том числе с применением компьютерной обработки данных.

## 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Электрофизические методы обработки пищевых продуктов» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки 38.03.07 Товароведение.

Обеспечивающие дисциплины: «Физика», «Товароведение», «Высшая и прикладная математика».

Знания и умения по данной дисциплине должны быть востребованы при проведении идентификации пищевых продуктов и кодированию товаров.

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения изучения учебной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы **компетенции** и **индикаторы их достижения**:

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
ПК-7. Обладает системным представлением о правилах и порядке организации и проведения экспертизы товаров, подтверждения соответствия и других видов оценочной деятельности	ИДК-1 <sub>ПК-7</sub> . Знает основные термины и определения в области экспертизы и подтверждения соответствия ИДК-2 <sub>ПК-7</sub> . Проверяет качество и устанавливает соответствие товаров требованиям нормативной документации ИДК-3 <sub>ПК-7</sub> . Организует и проводит оценку качества и экспертизу товаров ИДК-4 <sub>ПК-7</sub> . Документально оформляет результаты подтверждения соответствия и экспертизы товаров

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

**знать:** классификацию методов электрофизической обработки пищевых продуктов; устройства аппаратов для различных видов электрофизической обработки; принципы функционирования аппаратов для электрофизической обработки, принципы инструментальных измерений; процессы эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях; метрологических принципов инструментальных измерений; принципов функционирования аппаратов для электрофизической обработки, принципов инструментальных измерений.

**уметь:** определять электрофизические характеристики пищевых продуктов; применять различные виды электрофизической обработки при производстве пищевой продукции; подбирать аппараты для электрофизической обработки пищевых продуктов по их характеристикам; эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях; определять электрофизические характеристики пищевых продуктов; применять различные виды электрофизической обработки при производстве пищевых продуктов; подбирать аппараты для электрофизической обработки пищевых продуктов по их характеристикам; применять метрологические принципы инструментальных измерений.

**владеть:** навыком эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях; применения метрологических принципов инструментальных измерений; техникой безопасности при работе с оборудованием для электрофизической обработки пищевых продуктов.

## **5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Смысловой модуль 1. **Классификация электрофизических методов обработки пищевых продуктов.**

Тема 1 Общие сведения об электрофизических методах обработки пищевых продуктов.

Тема 2 Электрофизические характеристики пищевых продуктов. Классификация электрофизических методов обработки.

Смысловой модуль 2. **Электростатические и ультразвуковые методы обработки пищевых продуктов. Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением.**

Тема 3 Процессы с применением высоковольтной ионизации. Электроочистка газов. Трубчатые электрофильтры. Электрокопчение. Аппараты для электрокопчения.

Тема 4 Источники ультразвуковых колебаний. Гидродинамические преобразователи. Явление кавитации. Применение УЗ-обработки в пищевой промышленности.

Тема 5. Оптические показатели продуктов. Приборы для исследования оптических свойств продуктов: ИК-спектрометры и спектрофотометры. Использование ИК-нагрева для тепловой обработки пищевых продуктов.

Смысловой модуль 3. **Высокочастотный и сверхвысокочастотный методы нагрева пищевых продуктов. Импульсные методы обработки пищевых продуктов. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов электрическим током промышленной частоты.**

Тема 6 Применение СВЧ-нагрева и размораживания в технологических процессах пищевых производств.

Тема 7 Электроимпульсный метод обработки пищевых продуктов.

Тема 8. Электростимуляция и электромассирование в пищевой промышленности.

## 6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	очная форма обучения						заочная/очно-заочная форма обучения					
	всего	в том числе					всего	в том числе				
		л <sup>1</sup>	п <sup>2</sup>	лаб <sup>3</sup>	инд <sup>4</sup>	СРС <sup>5</sup>		л	п	лаб	инд	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1.</b>												
Смысловой модуль 1. Классификация электрофизических методов обработки пищевых продуктов.												
Тема 1 Общие сведения об электрофизических методах обработки пищевых продуктов.	13	6		6		1	17	3		3		3
Тема 2 Электрофизические характеристики пищевых продуктов. Классификация электрофизических методов обработки.	14	6		6		2	17	3		3		3
<b>Итого по смысловому модулю 1</b>	<b>27</b>	<b>12</b>		<b>12</b>		<b>3</b>	<b>34</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>6</b>
Смысловой модуль 2. Электростатические и ультразвуковые методы обработки пищевых продуктов. Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением.												
Тема 3 Процессы с применением высоковольтной ионизации. Электроочистка газов. Трубчатые электрофильтры. Электрокопчение. Аппараты для электрокопчения.	9	4		4		1	10	3		3		3
Тема 4 Источники ультразвуковых колебаний. Гидродинамические преобразователи. Явление кавитации. Применение УЗ-обработки в пищевой промышленности.	9	4		4		1	12	3		3		3
Тема 5. Оптические показатели продуктов. Приборы для исследования оптических свойств продуктов: ИК-	9	4		4		1	12	3		3		3

спектрометры и спектрофотометры. Использование ИК-нагрева для тепловой обработки пищевых продуктов.												
<b>Итого по смысловому модулю 2</b>	<b>27</b>	<b>12</b>		<b>12</b>		<b>3</b>	<b>34</b>	<b>9</b>		<b>9</b>		<b>9</b>
Смысловой модуль 3. Высокочастотный и сверхвысокочастотный методы нагрева пищевых продуктов. Импульсные методы обработки пищевых продуктов. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов электрическим током промышленной частоты.												
Тема 6 Применение СВЧ-нагрева и размораживания в технологических процессах пищевых производств.	9	4		4			12	4		4		4
Тема 7 Электроимпульсный метод обработки пищевых продуктов.	9	4		4		1,8	12	4		4		4
Тема 8. Электростимуляция и электромассирование в пищевой промышленности.	8,1	4		4			9,4	3		3		3,4
<b>Итого по смысловому Модулю 3</b>	<b>25,8</b>	<b>12</b>		<b>12</b>		<b>1,8</b>	<b>33,4</b>	<b>11</b>		<b>11</b>		<b>11,4</b>
<b>Всего по смысловым модулям:</b>	<b>72</b>	<b>36</b>		<b>36</b>		<b>7,8</b>	<b>78,4</b>	<b>26</b>		<b>26</b>		<b>26,4</b>
<b>Катт</b>	<b>1,8</b>					<b>1,8</b>		<b>2,6</b>				<b>2,6</b>
<b>СРЭК</b>	<b>24</b>					<b>24</b>		<b>24,6</b>				<b>24,6</b>
<b>ИК</b>												
<b>КЭ</b>	<b>2</b>					<b>2</b>		<b>2</b>				<b>2</b>
<b>Каттэк</b>	<b>0,4</b>					<b>0,4</b>		<b>0,4</b>				<b>0,4</b>
<b>Контроль</b>												
<b>Всего часов</b>	<b>108</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>27,8</b>	<b>7,8</b>	<b>108</b>	<b>26</b>		<b>26</b>	<b>29,6</b>	<b>26,4</b>

**7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ** – не предусмотрены учебным планом

## 8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Тема 1 Общие сведения об электрофизических методах обработки пищевых продуктов.	6	3
2	Тема 2 Электрофизические характеристики пищевых продуктов. Классификация электрофизических методов обработки.	6	3
3	Тема 3 Процессы с применением высоковольтной ионизации. Электроочистка газов. Трубчатые электрофильтры. Электрокопчение. Аппараты для электрокопчения.	4	3
4	Тема 4 Источники ультразвуковых колебаний. Гидродинамические преобразователи. Явление кавитации. Применение УЗ-обработки в пищевой промышленности.	4	3
5	Тема 5. Оптические показатели продуктов. Приборы для исследования оптических свойств продуктов: ИК-спектрометры и спектрофотометры. Использование ИК-нагрева для тепловой обработки пищевых продуктов.	4	3
6	Тема 6 Применение СВЧ-нагрева и размораживания в технологических процессах пищевых производств.	4	4
7	Тема 7 Электроимпульсный метод обработки пищевых продуктов.	4	4
8	Тема 8. Электростимуляция и электромассирование в пищевой промышленности.	4	3
<b>Всего:</b>		<b>36</b>	<b>26</b>

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Номер п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Тема 1 Общие сведения об электрофизических методах обработки пищевых продуктов.	1	3
2	Тема 2 Электрофизические характеристики пищевых продуктов. Классификация электрофизических методов обработки.	2	3
3	Тема 3 Процессы с применением высоковольтной ионизации. Электроочистка газов. Трубчатые электрофильтры. Электрокопчение. Аппараты для электрокопчения.	1	3
4	Тема 4 Источники ультразвуковых колебаний. Гидродинамические преобразователи. Явление кавитации. Применение УЗ-обработки в пищевой промышленности.	1	3
5	Тема 5. Оптические показатели продуктов.	1	3



	Приборы для исследования оптических свойств продуктов: ИК-спектрометры и спектрофотометры. Использование ИК-нагрева для тепловой обработки пищевых продуктов.		
6	Тема 6 Применение СВЧ-нагрева и размораживания в технологических процессах пищевых производств.		4
7	Тема 7 Электроимпульсный метод обработки пищевых продуктов.	1,8	4
8	Тема 8. Электростимуляция и электромассирование в пищевой промышленности.		3,4
	<b>Всего:</b>	<b>7,8</b>	<b>26,4</b>

## 10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации учебной дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

1) для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом или заменяются устным ответом;

2) для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования с использованием дистанционной системы Moodle;

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания заменяются устным ответом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

2) для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:  
- в печатной форме;  
- в форме электронного документа.

## 11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

### Вопросы для текущего модульного контроля (ТМК)

#### ТМК 1

1. Электрофизические характеристики пищевых продуктов.
2. Факторы влияющие на глубину проникновения электромагнитного поля в продукт.
3. Оптические свойства пищевых продуктов
4. Виды ионизирующих излучений.
5. Источники ультрафиолетового излучения.
6. Характеристики оптических свойств материалов.
7. Виды электроплазмоллиза
8. Применение ультразвука в процессах диспергирования.
9. Технологическая схема электрокопчения
10. Электростатические методы обработки пищевых продуктов
11. Процессы обработки продуктов в электростатическом поле
12. Влияние частоты, длины волны электромагнитного поля диэлектрические потери продуктов.

#### ТМК 2

13. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов электрическим током промышленной частоты.
14. Технологическая схема электрокопчения
15. Основы взаимодействия электромагнитных и ультразвуковых полей с пищевыми продуктами и биологическими объектами
16. В каких процессах применяется электроконтактный нагрев и электростимуляция
17. Теоретические основы высокочастотного и сверхвысокочастотного методов нагрева мясопродуктов
18. Нагрев продуктов в высокочастотном поле.
19. Особенности СВЧ- размораживания.
20. Влияние свойств продуктов на диэлектрические потери при СВЧ-обработке
21. Преимущества СВЧ- размораживания
22. СВЧ-установки с камерой резонаторного типа.
23. Преимущества светлых инфракрасных излучателей перед темными. Схемы расположения ИК излучателей и обрабатываемого продукта
24. Характеристики теплового излучения
25. Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением
26. Типы ультразвуковых излучателей
27. Ультразвуковые методы обработки продуктов
28. Применение ультразвука в диффузионных процессах
29. Перечислить процессы, в которых применяется ультразвук
30. Как ультразвук влияет на основные свойства продуктов
31. Преимущества ультразвуковой экстракции
32. Влияние свободных радикалов на свойства пищевых продуктов

#### ТМК 3

33. Диапазон длин волн инфракрасного излучения для пищевой промышленности.

34. Действие ультрафиолетового излучения на организм человека
35. Свойства  $\alpha$ -частиц,  $\beta$ -частиц,  $\gamma$ -лучей.
36. Оптические свойства пищевых продуктов
37. Виды ионизирующих излучений.
38. Источники ультрафиолетового излучения.
39. Характеристики оптических свойств материалов.
40. Преимущества и недостатки ионизирующего излучения.
41. Эффект ионизации. Особенность лучевой стерилизации.
42. Обработка пищевых продуктов радиационным излучением
43. Импульсные методы обработки пищевых продуктов
44. Сущность импульсного метода обработки ультразвуком
45. Использование ультрафиолетового излучения в пищевой промышленности
46. Бактерицидное действие ультрафиолетового излучения.
47. Метод люминесцентного анализа пищевого сырья.

### Вопросы для контрольной работы

1. Теоретические основы высокочастотного и сверхвысокочастотного методов нагрева мясопродуктов
2. Нагрев продуктов в высокочастотном поле.
3. Особенности СВЧ- размораживания.
4. Влияние свойств продуктов на диэлектрические потери при СВЧ-обработке
5. Преимущества СВЧ- размораживания
6. СВЧ-установки с камерой резонаторного типа.
7. Преимущества светлых инфракрасных излучателей перед темными. Схемы расположения ИК излучателей и обрабатываемого продукта
8. Характеристики теплового излучения
9. Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением
10. Типы ультразвуковых излучателей
11. Ультразвуковые методы обработки продуктов
12. Применение ультразвука в диффузионных процессах
13. Перечислить процессы, в которых применяется ультразвук
14. Как ультразвук влияет на основные свойства продуктов
15. Преимущества ультразвуковой экстракции

### 12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Система оценивания по учебной дисциплине по очной форме обучения

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль: - лабораторная работа (Собеседование. Лабораторные работы: 1-8)	2	16
- текущий модульный контроль (опрос)	8	24
Промежуточная аттестация	<i>экзамен</i>	60
<b>Итого за семестр</b>	<b>100</b>	

Система оценивания по учебной дисциплине на заочной форме обучения

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- лабораторная работа	3,5	28
- текущий модульный контроль	4	12
Промежуточная аттестация	<i>экзамен</i>	<i>60</i>
<b>Итого за семестр</b>		<i>100</i>

**Вопросы для промежуточной аттестации (вопросы к экзамену)**

1. Электрофизические характеристики пищевых продуктов.
2. Факторы влияющие на глубину проникновения электромагнитного поля в продукт.
3. Оптические свойства пищевых продуктов
4. Виды ионизирующих излучений.
5. Источники ультрафиолетового излучения.
6. Характеристики оптических свойств материалов.
7. Виды электроплазмолиза
8. Применение ультразвука в процессах диспергирования.
9. Технологическая схема электрокопчения
10. Электростатические методы обработки пищевых продуктов
11. Процессы обработки продуктов в электростатическом поле
12. Влияние частоты, длины волны электромагнитного поля диэлектрические потери продуктов.
13. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов электрическим током промышленной частоты.
14. Технологическая схема электрокопчения
15. Основы взаимодействия электромагнитных и ультразвуковых полей с пищевыми продуктами и биологическими объектами
16. В каких процессах применяется электроконтактный нагрев и электростимуляция
17. Теоретические основы высокочастотного и сверхвысокочастотного методов нагрева мясопродуктов
18. Нагрев продуктов в высокочастотном поле.
19. Особенности СВЧ- размораживания.
20. Влияние свойств продуктов на диэлектрические потери при СВЧ-обработке
21. Преимущества СВЧ- размораживания
22. СВЧ-установки с камерой резонаторного типа.
23. Преимущества светлых инфракрасных излучателей перед темными. Схемы расположения ИК излучателей и обрабатываемого продукта
24. Характеристики теплового излучения
25. Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением
26. Типы ультразвуковых излучателей
27. Ультразвуковые методы обработки продуктов
28. Применение ультразвука в диффузионных процессах
29. Перечислить процессы, в которых применяется ультразвук
30. Как ультразвук влияет на основные свойства продуктов
31. Преимущества ультразвуковой экстракции
32. Влияние свободных радикалов на свойства пищевых продуктов
33. Диапазон длин волн инфракрасного излучения для пищевой промышленности.
34. Действие ультрафиолетового излучения на организм человека
35. Свойства  $\alpha$ -частиц,  $\beta$ -частиц,  $\gamma$ -лучей.
36. Оптические свойства пищевых продуктов

37. Виды ионизирующих излучений.
38. Источники ультрафиолетового излучения.
39. Характеристики оптических свойств материалов.
40. Преимущества и недостатки ионизирующего излучения.
41. Эффект ионизации. Особенность лучевой стерилизации.
42. Обработка пищевых продуктов радиационным излучением
43. Импульсные методы обработки пищевых продуктов
44. Сущность импульсного метода обработки ультразвуком
45. Использование ультрафиолетового излучения в пищевой промышленности

### 13. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Текущее тестирование и самостоятельная работа, балл								Текущий контроль	Экзамен	Все виды учебной деятельности
Смысловой модуль № 1		Смысловой модуль № 2			Смысловой модуль № 3					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	40	60	100
2	10	2	2	10	2	2	10			

Примечание. T1, T2, ... T8 – номера тем соответствующих смысловых модулей

#### Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	По государственной шкале	Определение
90-100	«Отлично» (5)	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
80-89	«Хорошо» (4)	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10 %)
75-79		хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15 %)
70-74	«Удовлетворительно» (3)	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков
60-69		удовлетворительно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии
35-59	«Неудовлетворительно» (2)	неудовлетворительно – с возможностью повторной аттестации
0-34		неудовлетворительно – с обязательным повторным изучением дисциплины (выставляется комиссией)

### 14. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### Основная:

1. Сальникова Е.В. Инструментальные методы анализа. Теоретические основы и практическое применение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сальникова Е.В., Мишукова

Т.Г.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 122 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71275.html>

2. Голубева, Л. В. Методы исследования сырья и продуктов животного происхождения: экспертиза молока и молочных продуктов. Лабораторный практикум : учебное пособие / Л. В. Голубева, О. И. Долматова ; под редакцией Л. В. Голубева. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-00032-210-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64405.html>

#### **Дополнительная:**

1. Электрохимические методы. Потенциометрия и кондуктометрия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Нечипоренко А.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2013.— 35 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65344.html>

2. Попова, Н. А. Инструментальные методы исследования качества продовольственных товаров [Электронный ресурс] : метод. рекомендации к выполнению лаборатор. работ / Н. А. Попова, Е. Е. Ивашкина; М-во образования и науки ДНР, ГОВПО "Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского", Каф. товаровед. и экспертизы прод. товаров. - Донецк : ДонНУЭТ, 2016. - Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.

3. Инструментальные методы анализа: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.И. Кочеров [и др.]. — Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68242.html>

4. Еремеева, Н. Б. Методы исследования продуктов общественного питания : курс лекций / Н. Б. Еремеева. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 120 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90620.html>

#### **Учебно-методические издания:**

1. Попова, Н. А. Инструментальные методы исследования качества продовольственных товаров [ Электронный ресурс ] : метод. рекомендации к выполнению лаборатор. работ для студентов направления подготовки 38.03.07«Товаровед.», профиля «Товаровед. и коммерческая деятельность», специализации «Товаровед. прод. товаров и коммерческая деятельность», оч. и заоч. форм обучения / Н. А. Попова, Е. Е. Ивашкина ; М-во образования и науки ДНР, ГОВПО "Донец. нац. ун-т экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского", Каф. товаровед. и экспертизы прод. товаров . — Донецк : ДонНУЭТ, 2016

2. Дистанционный курс в системе Moodle. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://distant.donnuet.education/>

#### **Электронные ресурсы:**

1. Нечипоренко А.П. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. Электрохимические методы. Потенциометрия и кондуктометрия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Нечипоренко А.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2013.— 35 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65344.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Инструментальные методы анализа: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.И. Кочеров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68242.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Сальникова Е.В. Инструментальные методы анализа. Теоретические основы и практическое применение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сальникова Е.В., Мишукова

Т.Г.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 122 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71275.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Автоматизированная библиотечная информационная система UNILIB [Электронный ресурс] – Версия 1.100. – Электрон. дан. – [Донецк, 1999- ]. – Локал. сеть Науч. б-ки ГО ВПО Донец. нац. ун-та экономики и торговли им. М. Туган-Барановского. – Систем. требования: ПК с процессором ; Windows ; транспорт. протоколы TCP/IP и IPX/SPX в ред. Microsoft ; мышь. – Загл. с экрана.
2. IPRbooks: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : [«АЙ Пи Эр Медиа»] / [ООО «Ай Пи Эр Медиа»]. – Электрон. текстовые, табл. и граф. дан. – Саратов, [2018]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>. – Загл. с титул. экрана. Доступ: с 23.05.2018 по 23.05.2019; с 23.05.2019 по 30.06.2019
3. Elibrary.ru [Электронный ресурс] : науч. электрон. б-ка / ООО Науч. электрон. б-ка. – Электрон. текстовые. и табл. дан. – [Москва] : ООО Науч. электрон. б-ка., 2000- .– Режим доступа : <https://elibrary.ru>. – Загл. с экрана. Доступ: с 12.11.2013
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс] / [ООО «Итеос» ; Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев]. – Электрон. текстовые дан. – [Москва : ООО «Итеос», 2012-]. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru>. – Загл. с экрана. В режиме свободного доступа
5. Национальная Электронная Библиотека. В режиме свободного доступа
6. «Полпред Справочники» [Электронный ресурс] : электрон. б-ка / [База данных экономики и права]. – Электрон. текстовые дан. – [Москва : ООО «Полпред Справочники», 2010-]. – Режим доступа : <https://polpred.com>. – Загл. с экрана. Доступ: с 01.11.2017 до 15.10.2019
7. «Руконт» [Электронный ресурс]: межотраслевая электрон. б-ка / [ООО «Национальный цифровой ресурс»]. – Электрон. текстовые дан. – [Москва : ООО «Национальный цифровой ресурс», 2011- ]. – Режим доступа : <https://rucont.ru> – Загл. с экрана. Доступ: с 21.02.2018-21.03.2018
8. e.Lanbook : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] / [ООО «Издательство «Лань»]. – Электрон. текстовые дан. – [Электронно-библиотечная система Издательства Лань, 2016-]. – Режим доступа : <https://e.lanbook.com/> – Загл. с титул. экрана. Доступ: с 19.02. 2018 по 27.03. 2018; с 12.11.2018 по 11.12.2018
9. Grebennikon [Электронный ресурс] : электрон. б-ка / [Издат. дом «Гребенников»]. – Электрон. текстовые дан. – [Москва : Издат. дом «Гребенников», 2005-]. – Режим доступа : <https://grebennikon.ru>. – Загл. с экрана. Доступ: с 14.06.2018 по 31.12.2018
10. «Проспект»: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] / [База данных научной и художественной литературы]. – Электрон. текстовые дан. – [Москва : Издательство "Проспект", 1994-2018]. – Режим доступа : <http://prospekt.org> – Загл. с экрана. Доступ: с 02.10. 2018 по 16.11.2018; с 23.03.2019 по 30.05.2019; с 30.05.2019 до 30.06.2019
11. "Проспект Науки" [Электронный ресурс] / [База данных научной литературы]. – Электрон. текстовые дан. – [СПб.: ООО "Проспект Науки", 2005-2018]. – Режим доступа : <http://www.prospektnauki.ru> – Загл. с экрана. Доступ: с 1.10.2018 по 28.10.2018
12. Znanium.com : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] / [ООО "Научно-издательский центр Инфра-М"]. – Электрон. текстовые дан. – [Москва : ООО "Научно-издательский центр Инфра-М", 2011-2019]. – Режим доступа : <http://znanium.com> – Загл. с экрана. Доступ: с 01.10.2018 по 28.11. 2018
13. «Консультант студента»: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]: Многопрофильный образовательный ресурс / [Издательская группа "ГЭОТАР-Медиа" : ООО «ИПУЗ»]. – Электрон. текстовые дан. – [Москва : Издательская группа "ГЭОТАР-

Медиа" : ООО «ИПУЗ», 2000 - ]. – Режим доступа : [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru) – Загл. с экрана. Доступ: с 01.10.2018 по 31.12.2018

14. Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) / [ООО «АЙБУКС», изд-ва «Питер» и «БХВ-Петербург» в сотрудничестве с Ассоциир. регион. библиотечными консорциумами (АРБИКОН)]. – Электрон. текстовые и граф. дан. – [Санкт-Петербург : АЙБУКС, 201?]. – Режим доступа: <https://ibooks.ru> – Загл. с титул экрана. Доступ: с 28.03.2019 по 31.05.2019; 31.05.2019 по 05.07.2019

15. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского [Электронный ресурс] / НБ ДонНУЭТ. – Электрон. дан. – [Донецк, 1999-]. – Режим доступа: <http://catalog.donnuet.education> – Загл. с экрана.

## 16. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в лекционных аудиториях и специализированной предметной аудитории, предназначенной для проведения практических работ по учебной дисциплине «Инструментальные методы исследования качества продовольственных товаров».

№ п/п	Наименование лабораторий и специализированных кабинетов, их площадь, м <sup>2</sup>	Перечень оборудования, количество
1.	Учебная лаборатория 4408 «Учебная лаборатория молочно-жировых товаров» для проведения лекций	24 посадочных места, вытяжной шкаф; центрифуга молочная; раковина лабораторная; стулья; столы ученические; стол преподавательский; выставочный шкаф; доска мелованная стационарная; кафедра для выступлений; лабораторный стол; холодильник; графопроектор; весы демпферные; шкаф сушильный; выставочный стенд; весы ВТ-200; выставочная экспозиция «Жировые товары»; шкаф для хранения лабораторной посуды; шкаф с натуральными образцами; выставочная экспозиция «Товары молочной группы»; шкаф с образцами зерновой группы товаров (выставочная экспозиция); лампа бактерицидная; весы торц. ВТ; графопроектор; микроскоп микмед-5; весы Вт 200.
2.	Учебная лаборатория 4409 «Учебная лаборатория плодово-вкусовых и кондитерских товаров» для проведения лабораторных работ	30 посадочных мест, вытяжной шкаф; лабораторный стол; раковина лабораторная; выставочная экспозиция «Чайно-кофейные аксессуары»; шкаф сушильный; лабораторная тумба; выставочная экспозиция натуральных образцов «Плодовоовощные консервы»; лабораторная тумба; выставочная экспозиция натуральных образцов «Приправы и пряности»; выставочная экспозиция «Кондитерские аксессуары»; пурка для определения природы зерна; кафедра для выступлений; доска меловая стационарная; стол преподавательский; столы ученические лабораторные; стулья ученические; холодильник; шкаф для хранения лабораторной посуды; шкаф для хранения приборов и стекла для лабораторных занятий; выставочная экспозиция «Упаковки вкусовых товаров»; весы электронные; нитратомер; переносной экран; весы MWP-300 N; электроплита 2-х конфорок; весы ВТ 200.



№ п/п	Наименование лабораторий и специализированных кабинетов, их площадь, м <sup>2</sup>	Перечень оборудования, количество
3.	Учебная аудитория 3301 для проведения консультаций и экзамена	200 посадочных мест, учебная мебель, доска, мультимедийный проектор, экран.
4.	Читальный зал библиотеки №4129 для проведения самостоятельной работы	30 посадочных мест, мебель, компьютеры с выходом в сеть Интернет, доступ к электронно-библиотечной системе. Операционная система Microsoft Windows XP Professional OEM (2005 г.); Microsoft Office 2003 Standard Academic от 14.09.2005 г.; Adobe Acrobat Reader (бесплатная версия); 360 Total Security (бесплатная версия); АБИС "UniLib" (2021 г.). Операционная система Windows 10 корпоративная LTSC; Microsoft Office 2019 Professional; Adobe Acrobat Reader (бесплатная версия); 360 Total Security (бесплатная версия); АБИС "UniLib" (2021 г.).

#### 17. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Фамилия, имя, отчества	Условия привлечения (по основному месту работы, на условиях внутреннего/ внешнего совместительства; на условиях договора гражданско-правового характера (далее – договор ГПХ)	Должность, ученая степень, ученое звание	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании*
Попова Наталья Александровна	По основному месту работы	Должность- доцент, кандидат технических наук, ученое звание – доцент	Высшее, маркетинг, специалист по экономике и предпринимательству. Диплом кандидата технических наук серия ДК № 059215	1. Сертификат №323776S23, 13.02.2024, семинар 15 ч. ООО "Высшая школа делового администрирования", Екатеринбург 2. Сертификат №0000002437 (2213), 03.04.2024, Вебинар 2ч. ООО "Цифровизация плюс", Санкт-Петербург 3. Справка о прохождении стажировки №08/781, 17.05.2024 Стажировка без отрыва 72ч. ГП "Донецкстандартметрология", Донецк

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.02.02 ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение  
(код и наименование)

Профиль: Товароведение продовольственных товаров и коммерческая деятельность  
(наименование)

Трудоемкость учебной дисциплины: 3,0 з.е

Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине:

**знать:** классификацию методов электрофизической обработки пищевых продуктов; устройства аппаратов для различных видов электрофизической обработки; принципы функционирования аппаратов для электрофизической обработки, принципы инструментальных измерений; процессы эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях; метрологических принципов инструментальных измерений; принципов функционирования аппаратов для электрофизической обработки, принципов инструментальных измерений.

**уметь:** определять электрофизические характеристики пищевых продуктов; применять различные виды электрофизической обработки при производстве пищевой продукции; подбирать аппараты для электрофизической обработки пищевых продуктов по их характеристикам; эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях; определять электрофизические характеристики пищевых продуктов; применять различные виды электрофизической обработки при производстве пищевых продуктов; подбирать аппараты для электрофизической обработки пищевых продуктов по их характеристикам; применять метрологические принципы инструментальных измерений.

**владеть:** навыком эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях; применения метрологических принципов инструментальных измерений; техникой безопасности при работе с оборудованием для электрофизической обработки пищевых продуктов.

обладать компетенциями:

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
ПК-7. Обладает системным представлением о правилах и порядке организации и проведения экспертизы товаров, подтверждения соответствия и других видов оценочной деятельности.	ИДК-1 <sub>ПК-7</sub> . Знает основные термины и определения в области экспертизы и подтверждения соответствия. ИДК-2 <sub>ПК-7</sub> . Проверяет качество и устанавливает соответствие товаров требованиям нормативной документации. ИДК-3 <sub>ПК-7</sub> . Организует и проводит оценку качества и экспертизу товаров. ИДК-4 <sub>ПК-7</sub> . Документально оформляет результаты подтверждения соответствия и экспертизы товаров.

Смысловые модули и темы учебной дисциплины:

Тема 1 Общие сведения об электрофизических методах обработки пищевых продуктов.

Тема 2 Электрофизические характеристики пищевых продуктов. Классификация электрофизических методов обработки.

Смысловой модуль 2. Электростатические и ультразвуковые методы обработки пищевых продуктов. Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением.

Тема 3 Процессы с применением высоковольтной ионизации. Электроочистка газов. Трубчатые электрофильтры. Электрокопчение. Аппараты для электрокопчения.

Тема 4 Источники ультразвуковых колебаний. Гидродинамические преобразователи. Явление кавитации. Применение УЗ-обработки в пищевой промышленности.

Тема 5. Оптические показатели продуктов. Приборы для исследования оптических свойств продуктов: ИК-спектрометры и спектрофотометры. Использование ИК-нагрева для тепловой обработки пищевых продуктов.

Смысловый модуль 3. Высокочастотный и сверхвысокочастотный методы нагрева пищевых продуктов. Импульсные методы обработки пищевых продуктов. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов электрическим током промышленной частоты.

Тема 6 Применение СВЧ-нагрева и размораживания в технологических процессах пищевых производств.

Тема 7 Электроимпульсный метод обработки пищевых продуктов.

Тема 8. Электростимуляция и электромассирование в пищевой промышленности.

Форма промежуточной аттестации: экзамен  
(зачет, экзамен)

Разработчик:

Попова Н.А., доцент кафедры товароведения  
к.т.н., доцент



Зав. кафедрой товароведения  
Мальгина В.Д.,  
док. экон. наук, профессор

