



Программу составил(и):

. ст. преподаватель Ковалев В.В.

Рецензент(ы):

д.т.н., профессор Безик В.А.

Рабочая программа дисциплины «Электрофизические методы обработки пищевых продуктов» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 года № 709.

Составлена на основании учебных планов 2021 года набора: направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения  
Направленность (профиль) Технология мяса и мясных продуктов, утвержденных Учёным советом Университета от 18 июня 2024 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и электротехнологий

Протокол от Протокол № 11 от 18 июня 2024 г.

Зав. кафедрой *к.т.н., доцент Безик Д.А.*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Заключается в формировании у студентов системы знаний и практических навыков для решения задач эффективного использования электротехнологического оборудования в сельскохозяйственном производстве

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Блок ОПОП ВО: Б1.В.1.05

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

иметь представление:

- о концепции развития электротехнических технологий в АПК;
- физические основы и закономерности преобразования электроэнергии в другие виды;
- устройство, принцип действия современного электротехнологического оборудования с. - х. назначения, основы управления и автоматизации, правила эксплуатации и безопасного обслуживания;

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля)

необходимо как предшествующее:

Физика, Процессы и аппараты, Технологическое оборудование мясной отрасли

## 3. 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЁННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по технологии продуктов питания животного происхождения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 августа 2019 г. № 602н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2019 г., регистрационный № 56040).

Обобщённая трудовая функция «Оперативное управление производством продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях» (код D).

Трудовая функция - Оперативное управление производством продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях.

Трудовые действия: - Способен разрабатывать систему мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания животного происхождения.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Универсальные компетенции		
УК-9 - Способен	УК 9.2. Владеет навыками	<b>Знать:</b>

использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.	индивидуально-психологические особенности личности; стратегии сотрудничества; имеет общее представление о системах методов и средствах познания, необходимых для решения типовых задач в различных областях деятельности. <b>Уметь:</b> взаимодействовать с другими лицами, представляющими разные социально-культурные слои; проявлять эмоциональное принятие людей с различными типами нарушений в развитии; проявлять положительное отношение к людям с особыми потребностями и готовность работать с ними. <b>Владеть:</b> умением самостоятельно находить оптимальные пути достижения цели и преодоления жизненных трудностей, навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами; профессионально-личностной готовностью к работе с людьми с ограниченными возможностями; совершенствовать и развивать эмоционально-волевую сферу, самооценку, социально приемлемые формы поведения.
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПКС-3 Способен разрабатывать систему мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания животного происхождения	ПКС-3.2. Демонстрирует готовность к модернизации производства на основе прогрессивных технологических решений	<b>Знать:</b> принципы стратегического планирования развития производства продуктов питания животного происхождения, принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков по производству продуктов питания животного происхождения; <b>Уметь:</b> разрабатывать инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения, применять методики расчета

		<p>технико-экономической эффективности производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях при выборе оптимальных технических и организационных решений;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками внедрения инновационных программ и проектов в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения</p>
--	--	--

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебными планами и планируемыми результатами освоения ОПОП ВО.

#### 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ

##### Очная форма обучения

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
									УП	РПД							УП	РПД
Лекции									32	32							16	16
Лабораторные																		
Практические									32	32							32	32
КСР									2	2							6	6
Прием зачета									0,15	0,15							0,15	0,15
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>									<b>66,15</b>	<b>66,15</b>							<b>54,15</b>	<b>54,15</b>
Сам. работа									41,85	41,85							53,85	53,85
<b>Контроль</b>									<b>0,15</b>	<b>0,15</b>							<b>0,15</b>	<b>0,15</b>
Итого									108	108							108	108

##### Заочная форма обучения

Вид занятий	№ курсов										Итого	
	1		2		3		4		5		УП	РП
			УП	РП	УП	РП						
Лекции			4	4	4	4					8	8
Лабораторные												
Практические			4	4	4	4					8	8
КСР												
Консультация												
Прием экзамена												
Прием зачета					0,15	0,15					0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем			8	8	8,15	8,15					16,15	16,15
Сам. работа			28	28	62	62					90	90
Контроль					1,85	1,85					1,85	1,85
Итого			36	36	72	72					108	108

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции
	<b>Раздел 1. Электрические водонагреватели, парогенераторы и котлы</b>			
1.1	Электрические водонагреватели, парогенераторы и котлы. /Лек/	6	8	ПКС-3,2
1.2	Электрические водонагреватели /Прак/	6	6	УК-9,2 ПКС-3,2
1.3	Расчёт мощности и выбор электрических водонагревателей, парогенераторов и котлов /Ср/	6	16	УК-9,2 ПКС-3,2
	<b>Раздел 2. Электрическое оборудование для создания микроклимата в помещениях пищевой отрасли</b>			
2.1	Электрокалориферной установки,электрический обогрев /Лек/	6	8	ПКС-3,2
2.2	Исследование электрокалориферной установки / Прак /	6	6	УК-9,2 ПКС-3,2
2.3	Обобщённый расчёт и устройство электрического отопления помещени / Прак /	6	6	УК-9,2 ПКС-3,2
2.4	Электрокалориферные установки, тепловые насосы /Ср/	6	18	ОПК-2
	<b>Раздел 3. Электротермическое оборудование для тепловой обработки пищевой продукции и материалов</b>			
3.1	Электрический нагрев при тепловой обработке и хранении пищевой продукции /Лек/	6	8	ПКС-3,2
3.2	Электротермическое оборудование в пищевом производстве / Прак /	6	8	УК-9,2 ПКС-3,2
3.3	Индукционный нагрев, высокочастотный нагрев /Лек/	6	4	ПКС-3,2
3.6	Исследование электротермической установки косвенного нагрева / Прак /	6	6	УК-9,2 ПКС-3,2
3.7	Электрические печи сопротивления, Установки плазменного, электронно-лучевого и лазерного нагрева /Лек/	6	4	ПКС-3,2
3.8	Электроконтактный нагрев, индукционный нагрев. /Ср/	6	20	УК-9,2 ПКС-3,2

3.9	Контактная работа при сдаче зачета /К/	3	0,15	УК-9,2 ПКС-3,2
-----	--	---	------	-------------------

**Заочная форма обучения**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции
	<b>Раздел 1. Электрические водонагреватели, парогенераторы и котлы</b>			
1.1	Электрические водонагреватели, парогенераторы и котлы. /Лек/	6	2	ПКС-3,2
1.2	Электрические водонагреватели /Прак/	6	2	УК-9,2 ПКС-3,2
1.3	Расчёт мощности и выбор электрических водонагревателей, парогенераторов и котлов /Ср/	6	16	УК-9,2 ПКС-3,2
	<b>Раздел 2. Электрическое оборудование для создания микроклимата в помещениях пищевой отрасли</b>			
2.1	Электрокалориферной установки, электрический обогрев /Лек/	6	2	ПКС-3,2
2.2	Исследование электрокалориферной установки / Прак /	6	2	УК-9,2 ПКС-3,2
2.3	Обобщённый расчёт и устройство электрического отопления помещени / СР /	6	6	УК-9,2 ПКС-3,2
2.4	Электрокалориферные установки, тепловые насосы /Ср/	6	18	ОПК-2
	<b>Раздел 3. Электротермическое оборудование для тепловой обработки пищевой продукции и материалов</b>			
3.1	Электрический нагрев при тепловой обработке и хранении пищевой продукции /Лек/	6	2	ПКС-3,2
3.2	Электротермическое оборудование в пищевом производстве / Прак /	6	2	УК-9,2 ПКС-3,2
3.3	Индукционный нагрев, высокочастотный нагрев /Лек/	6	1	ПКС-3,2
3.6	Исследование электротермической установки косвенного нагрева / Прак /	6	2	УК-9,2 ПКС-3,2
3.7	Электрические печи сопротивления, Установки плазменного, электронно-лучевого и лазерного нагрева /Лек/	6	1	ПКС-3,2

3.8	Электроконтактный нагрев, индукционный нагрев. /Ср/	6	20	УК-9,2 ПКС-3,2
3.9	Контактная работа при сдаче зачета /К/	3	0,15	УК-9,2 ПКС-3,2

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, практических занятиях

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств находится в Приложении 1.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
Л1.1	А. А. Кокшаров, И. А. Килина	Кокшаров, А. А. Современные технологии производства и обслуживания в общественном питании : учебное пособие / А. А. Кокшаров, И. А. Килина. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 90 с. — ISBN 978-5-8353-2360-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134320">https://e.lanbook.com/book/134320</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Кемерово : КемГУ, 2019	ЭБС
Л1.2	Моисеев, А. П.	Моисеев, А. П. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / А. П. Моисеев, А. В. Волгин, Л. А. Лягина. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2017. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/137520">https://e.lanbook.com/book/137520</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Саратовский ГАУ, 2017	ЭБС
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Андреев, Л. Н.	Андреев, Л. Н. Электротехнологии в сельском хозяйстве : учебное пособие / Л. Н. Андреев. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131649">https://e.lanbook.com/book/131649</a> . —	Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019	ЭБС



		Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Л2.2	Ястребов П. П., Смирнов И. П.	Электрооборудование и электротехнология: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1987	2
Л2.3	А. И. Гардин, А. Б. Лоскутов, А. А. Петров, С. Н. Юртаев	Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / А. И. Гардин, А. Б. Лоскутов, А. А. Петров, С. Н. Юртаев. — Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2014. — 303 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/151390">https://e.lanbook.com/book/151390</a> ). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2014.	ЭБС
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1	Шабурова Г. В., Зимняков В. М., Курочкин А. А., Поликанов А. В.	Практикум по оборудованию и автоматизации перерабатывающих производств	М. :КолосС, 2007	1
Л3.2		Электротехнология: метод. рекомендации по изуч. дисциплины и задания для контрольной и курсовой работ студентам 5 и 6 курсов специальности 311400 - "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства"	М.: , 2001	5

## 6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Электронные учебники издательств «Лань» и «Руконт»

<http://e.lanbook.com>

<http://rucont.ru>

[www.sar.ru/home/65/aris/bd/vetzac/document](http://www.sar.ru/home/65/aris/bd/vetzac/document) - правовые и нормативные и документы по вопросам ветеринарии

<http://www.fsvps.ru/fsvps> - Официальный сайт Россельхознадзора

<http://www.mcx.ru/> - Официальный интернет-портал Минсельхоз России

<http://www.cons-plus.ru> - Официальный сайт системы Консультант -плюс

<http://www.32.rospotrebnadzor.ru/content/view/1526/109/> официальный сайт Роспотребнадзора по Брянской области

<http://www.wdl.org/ru/> Мировая цифровая библиотека

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека

<http://elektro-dvigateli.ru/>

<http://www.elecab.ru/dvig.shtml>

<http://faza.ru/elektrodvigateli>

<http://www.electromonter.info/handbook/>

### **6.3. Перечень программного обеспечения**

1. [Google Chrome.](#)
2. [Mozilla Firefox.](#)
3. [Internet Explorer.](#)
4. [Opera.](#)
5. ОС Windows XP, 7, 10
6. Open Office Org 3.3
7. Microsoft Office стандартный 2010

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – 1-01, имеющая видеопроекторное оборудование для презентаций; средства звуковоспроизведения; выход в локальную сеть и Интернет;

Аудитории для проведения лабораторно-практических занятий - 1-06,

Источники излучения; Облучательные установки; Специальное оборудование: фито-фотометр, уфиметр, люксметры, тепмометры, пирометры. укомплектована техническими средствами для представления учебной информации студентам:

Экспозиции: "Электрические источники оптического излучения"; "Электротермические установки"; "Установки электронно-ионной технологии"; "Бытовые электротермические приборы".

Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки) - 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе Консультант, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.

### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.**

При изучении курса у студентов формируется представление о технологии как о науке и производственно-технологическом процессе производства продуктов животного происхождения, приобретаются навыки в составлении и выборе технологических схем переработки сырья с учетом экономических факторов. Студенты изучают способы термической и механической обработки мяса и продуктов питания, обеспечивающие минимальные потери.

Дисциплина раскрывает вклад мясной промышленности в развитие народного хозяйства Российской Федерации, ее значение в обеспечении населения продуктами питания животного происхождения. Усвоение студентами терминов основных технологических понятий, нормативно-справочных материалов, и технологического

процесса электрофизической обработки пищевых продуктов является основой для дальнейшего изучения технологии производства продуктов питания.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

### Электрофизические методы обработки пищевых продуктов

#### СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Паспорт фонда оценочных средств</b>	11
<b>2. Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования</b>	11
2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной ОПОП ВО	11
2.2. Процесс формирования компетенций в дисциплине <i>«Электрофизические методы обработки пищевых продуктов»</i>	12
2.3. Структура компетенций по дисциплине <i>«Электрофизические методы обработки пищевых продуктов»</i>	12
<b>3. Показатели, критерии оценки компетенций и типовые контрольные задания</b>	14
3.1. <i>Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Электрофизические методы обработки пищевых продуктов»</i>	14
3.2. <i>Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине «Электрофизические методы обработки пищевых продуктов»</i>	15

#### ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль Технология мяса и мясных продуктов

Дисциплина: Электрофизические методы обработки пищевых продуктов

Форма промежуточной аттестации: зачет

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1 Компетенции, закрепленные за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Электрофизические методы обработки пищевых продуктов» направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Универсальные компетенции		
УК-9 - Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК 9.2. Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.	<b>Знать:</b> индивидуально-психологические особенности личности; стратегии сотрудничества; имеет общее представление о системах методов и средствах познания, необходимых для решения типовых задач в различных областях деятельности. <b>Уметь:</b> взаимодействовать с другими лицами, представляющими разные социально-культурные слои; проявлять эмоциональное принятие людей с различными типами нарушений в развитии; проявлять положительное отношение к людям с особыми потребностями и готовность работать с ними. <b>Владеть:</b> умением самостоятельно находить оптимальные пути достижения цели и преодоления жизненных трудностей, навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами;

Профессиональные компетенции		
ПКС-3 Способен разрабатывать систему мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания животного происхождения	ПКС-3.2. Демонстрирует готовность к модернизации производства на основе прогрессивных технологических решений	<p><b>Знать:</b> принципы стратегического планирования развития производства продуктов питания животного происхождения, принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков по производству продуктов питания животного происхождения;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения, применять методики расчета технико-экономической эффективности производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях при выборе оптимальных технических и организационных решений;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками внедрения инновационных программ и проектов в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения</p>

## ***2.2 Процесс формирования компетенций по дисциплине « Электрофизические методы обработки пищевых продуктов»***

№ раздела	Наименование раздела	З. 1	З. 2	У. 1	У. 2	Н. 1	Н. 2
1	Электрические водонагреватели, парогенераторы и котлы	+	+	+	+	+	+
2	Электрическое оборудование для создания микроклимата в помещениях пищевой отрасли	+	+	+	+	+	+
3	Электротермическое оборудование для тепловой обработки пищевой продукции и материалов	+	+	+	+	+	+

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

## 2.3 Структура компетенций по дисциплине « Электрофизические методы обработки пищевых продуктов»

УК-9 - Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
индивидуально-психологические особенности личности; стратегии сотрудничества; имеет общее представление о системах методов и средствах познания, необходимых для решения типовых задач в различных областях деятельности.	Лекции и разделов № 1,2,3	взаимодействовать с другими лицами, представляющим и разные социально-культурные слои; проявлять эмоциональное принятие людей с различными типами нарушений в развитии; проявлять положительное отношение к людям с особыми потребностями и готовность работать с ними.	Практические работы разделов № 1,2,3	умением самостоятельно находить оптимальные пути достижения цели и преодоления жизненных трудностей, навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами	Практические работы разделов № 1,2,3
ПКС-3 Способен разрабатывать систему мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания животного происхождения					
Знать (З.2)		Уметь (У.2)		Владеть (Н.2)	
принципы стратегического планирования развития производства продуктов питания животного происхождения, принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и	Лекции разделов № 1,2,3	разрабатывать инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения, применять методики расчета технико-экономической эффективности производства	Практические работы разделов № 1,2,3	навыками внедрения инновационных программ и проектов в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения	Практические работы разделов № 1,2,3

производственных участков по производству продуктов питания животного происхождения		продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях при выборе оптимальных технических и организационных решений			
---	--	---	--	--	--



### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### *3.1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине « Электрофизические методы обработки пищевых продуктов»*

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины,  
проводимой в форме зачёта

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Электрические водонагреватели, парогенераторы и котлы	Электрические водонагреватели, парогенераторы и котлы. Расчёт мощности и выбор электрических водонагревателей, парогенераторов и котлов	УК-9, ПКС-3	Вопрос на зачет 1-20
2	Электрическое оборудование для создания микроклимата в помещениях пищевой отрасли	Электрокалориферные установки, электрический обогрев помещений. Обобщённый расчёт и устройство электрического отопления помещений	УК-9, ПКС-3	Вопрос на зачет 21-31
3	Электротермическое оборудование для тепловой обработки пищевой продукции и материалов	Электрический нагрев при тепловой обработке и хранении пищевой продукции. Электрические печи сопротивления. Индукционный нагрев, высокочастотный нагрев.	УК-9, ПКС-3	Вопрос на зачет 32-38

#### *Перечень вопросов на зачет по дисциплине «Электрофизические методы обработки пищевых продуктов»*

1. Электротехнология как наука и область техники.
2. Способы электрического нагрева.
3. Классификация электротермических установок.
4. Основы динамики нагрева.
5. Прямой электронагрев сопротивлением.
6. Электроконтактный нагрев.
7. Электроконтактная сварка.
8. Электродный нагрев.

9. Электродные нагреватели.
10. Расчет электродных нагревателей.
11. Косвенный электронагрев сопротивлением.
12. Материалы для нагревателей сопротивлением.
13. Электрический расчет открытых нагревателей.
14. Расчет стальных нагревателей.
15. Нагревательные провода и кабели.
16. Электродуговой нагрев.
17. Индукционный нагрев.
18. Диэлектрический нагрев. Расчет установок.
19. Электротермическое оборудование сельскохозяйственного назначения.
20. Емкостные элементные водонагреватели.
21. Проточные элементные водонагреватели.
22. Электродные электроводонагреватели.
23. Электродные парообразователи.
24. Расчет мощности и выбор электроводонагревателей.
25. Расчет мощности и выбор электрокаплов.
26. Роль и оптимальные параметры микроклимата.
27. Расчет вентиляции с.х. помещений.
28. Расчет отопления с.х. помещений.
29. Электрокалориферные установки.
30. Установки лучистого электрообогрева.
31. Средства контактного электрообогрева.

#### **Темы письменных работ**

1. Прямой нагрев.
2. Косвенный нагрев.
3. Диэлектрический нагрев.
4. Индукционный нагрев.
5. Прямой электронагрев сопротивлением.
6. Электроконтактный нагрев.
7. Электро-дуговой нагрев.
8. Электродный нагрев.
9. Электродные нагреватели.

#### ***Критерии оценки компетенций***

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электрофизические методы обработки пищевых продуктов» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ОПОП ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Электрофизические методы обработки пищевых продуктов» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в форме зачёта. Студенты допускаются к сдаче зачёта по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента на зачете.

Результат зачета	<p><b>Студент знает:</b> принципы стратегического планирования развития производства продуктов питания животного происхождения, принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков по производству продуктов питания животного происхождения</p> <p><b>Студент умеет:</b> разрабатывать инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения, применять методики расчета технико-экономической эффективности производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях при выборе оптимальных технических и организационных решений</p> <p><b>Студент владеет:</b> навыками внедрения инновационных программ и проектов в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения</p>
высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
уровень не сформирован	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Электрические водонагреватели, парогенераторы и котлы	Электрические водонагреватели, парогенераторы и котлы. Расчёт мощности и выбор электрических водонагревателей, парогенераторов и котлов	УК-9, ПКС-3	Опрос Письменное тестирование
2	Электрическое оборудование для создания микроклимата в помещениях пищевой	Электрокалориферные установки, электрический обогрев помещений. Обобщённый расчёт и устройство электрического отопления помещений	УК-9, ПКС-3	Опрос Письменное тестирование

	отрасли			
3	Электротермическое оборудование для тепловой обработки пищевой продукции и материалов	Электрический нагрев при тепловой обработке и хранении пищевой продукции. Электрические печи сопротивления. Индукционный нагрев, высокочастотный нагрев.	УК-9, ПКС-3	Опрос Письменное тестирование

**Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов**

1. Что характеризует  $\operatorname{tg}\delta$ 
  - a. Напряженность электрического поля
  - b. Диэлектрическую проницаемость материала
  - c. Величину угла диэлектрических потерь
  - d. Коэффициент мощности
2. Основной закон индукционного нагрева?
  - a. Закон Джоуля-Ленца
  - b. Второй закон Ньютона
  - c. Закон Архимеда и Паскаля
  - d. Закон Стефана-Больцмана
3. Какой из материалов для производства нагревателей имеет самую высокую рабочую температуру?
  - a. Нихром
  - b. Константан
  - c. Сталь
  - d. Графит
4. Каким образом осуществляется нагрев в печи сопротивления косвенного действия?
  - a. Электрическая энергия превращается в тепловую при протекании тока через нагреваемое тело
  - b. Преобразовании энергии электромагнитного поля в тепловую посредством наведения в нагреваемом теле вихревых токов
  - c. При помещении заготовки в печь нагревательные элементы создают в ней требуемую температуру и тем самым нагревают заготовку
  - d. Нагрев осуществляется токами с частотой
5. Тепловое излучение –

- a. Это процесс передачи теплоты при помощи электромагнитных волн.
  - b. Это процесс передачи теплоты при помощи окислительной среды.
  - c. Это процесс передачи теплоты при помощи газовой среды.
  - d. Это процесс передачи теплоты при помощи вакуума.
6. В обычных (нормальных) условиях газы и их смеси являются:
- a. Диэлектриками
  - b. Проводниками
  - c. Полупроводниками
  - d. Ферромагнетиками
7. Какой нагрев происходит за счет выделения теплоты в проводящем материале при протекании по нему электрического тока?
- a. Индукционный нагрев
  - b. Косвенный нагрев
  - c. Нагрев сопротивлением
  - d. Диэлектрический нагрев
8. Какой нагрев основан на преобразовании энергии электромагнитного поля в тепловую посредством наведения в нагреваемом теле вихревых токов?
- a. Индукционный нагрев
  - b. Косвенный нагрев
  - c. Нагрев сопротивлением
  - d. Диэлектрический нагрев
9. Какой метод обработки материалов не относится к электрофизическим?
- a. Индукционный нагрев
  - b. Косвенный нагрев
  - c. Гальваностегия
  - d. Диэлектрический нагрев
10. При нагреве сопротивлением:
- a. Электрическая энергия превращается в тепловую при протекании тока через твердые или жидкие тела
  - b. Преобразовании энергии электромагнитного поля в тепловую посредством наведения в нагреваемом теле вихревых токов
  - c. При помещении заготовки в печь нагревательные элементы создают в ней требуемую температуру и тем самым нагревают заготовку
  - d. Нагрев осуществляется токами с частотой

11. 19. Способ осаждения металлов на поверхности металлических и неметаллических изделий при помощи электролиза

- a. Плазмолиз
- b. Гальваника
- c. Электроплазмолиз
- d. Ионизация

12. В чем заключается физический смысл диэлектрического нагрева?

- a. В теплопроводности диэлектрика
- b. В токах проводимости
- c. В поляризации диэлектрика
- d. В электромагнитных свойствах

13. Что позволяет уменьшить время нагрева тела при индукционном нагреве?

- a. Увеличение величины питающего напряжения
- b. Увеличение частоты питающего напряжения
- c. Уменьшение величины питающего напряжения
- d. Уменьшение частоты питающего напряжения

14. Как называется процесс удаления из атомов и молекул газов электронов?

- a. Ионизация
- b. Электролиз
- c. Плазмолиз
- d. Электроплазмолиз

15. Какую частоту колебаний имеет ультразвук?

- a. более 16 кГц
- b. 50Гц
- c. 300Гц
- d. 1кГц

16. Принцип работы печи сопротивления периодического действия:

- a. Изделия загружаются в камеру печи и постепенно нагреваются в ней, оставаясь неподвижными
- b. Изделия загружаются в камеру печи и постепенно нагреваются в ней, находясь в движении
- c. Изделия загружаются в камеру печи и постепенно нагреваются в ней, находясь в периодическом движении
- d. Изделия загружаются в камеру печи и постепенно нагреваются в ней, находясь в определённом движении

17. СВЧ нагрев осуществляется токами с частотой
- 50 Гц
  - более 1 ГГц
  - 100 Гц
  - 1 кГц
18. Регулирование мощности печи изменением подводимого напряжения может быть осуществлено:
- Последовательным соединением нагревательных элементов
  - Параллельным соединением нагревательных элементов
  - Соединением нагревательных элементов звездой
  - Всеми способами
19. Какой основной недостаток ТЭН
- Невозможность ремонта
  - Невозможность применения в жидкостях
  - Невозможность применения в газах
  - Невозможность применения в окислительных средах
20. Электротермическое оборудование - это...
- Это оборудование, использующееся для преобразования электрической энергии в тепловую.
  - Это оборудование, использующееся для преобразования электрической энергии в световую.
  - Это оборудование, использующееся для преобразования электрической энергии механическую.
  - Это оборудование, использующееся для преобразования электрической энергии в другой вид энергии.
21. На какой частоте индукционный нагрев происходит быстрее?
- 50 Гц
  - 300 Гц
  - 1 кГц
  - 10 кГц
22. Какими свойствами должен обладать материал для нагревательных элементов
- Высоким удельным электрическим сопротивлением и малым температурным коэффициентом электрического сопротивления
  - Высоким удельным электрическим сопротивлением

c. Высоким удельным электрическим сопротивлением и высокой температурой плавления

d. Низкой электропроводностью

23. Какой нагрев происходит за счет выделения теплоты в проводящем материале при протекании по нему электрического тока?

a. Нагрев сопротивлением

b. Индукционный нагрев

c. Косвенный нагрев

d. Диэлектрический нагрев

24. При электролизе положительно заряженные ионы (катионы) будут двигаться

a. К аноду

b. К катоду

c. Хаотично

d. Выпадут в осадок