

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра обработки металлов давлением и сварки



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Могильная Е.П.

« 18 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИКА ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

По направлению подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профили подготовки:

«Машины и технология литейного производства»

«Информационные технологии обработки материалов давлением»

«Оборудование и технология сварочного производства»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика электротехнологических процессов» по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение. – __ с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика электротехнологических процессов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 года № 727.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Каленская А.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры обработки металлов давлением и сварки

«11» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой



А.А. Стоянов

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № __

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики

«18» 04 2023 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики



С.Н. Ясуник

Структура и содержание рабочей программы

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины – «Физика электротехнологических процессов» является расширение области технических знаний, связанных с применением и использованием электрического тока в технологических целях машиностроения.

В основу преподавания дисциплины положен системный подход, базой для изучения дисциплины, служат теоретические знания, полученные из курсов математики и физики.

Предметом изучения учебной дисциплины являются технологические процессы в различных областях машиностроения, реализация которых осуществляется с использованием воздействий электрического тока.

Задачами изучения дисциплины «Физика электротехнологических процессов» являются:

обеспечение плавного перехода от абстрактных понятий естественнонаучных дисциплин к изучению разнообразных реальных технических систем и устройств;

ознакомление студентов с технологическими процессами в машиностроении, основанными на таких физических явлениях, как тепловое действие электрического тока, электрохимическое, механическое и электродинамического его действия;

изучение принципов построения технологических систем и оборудования, основанных на использовании электрофизических и электрохимических явлений.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Физика электротехнологических процессов» относится к модулю профессиональных дисциплин, части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Основывается на базе дисциплин: «Математика», «Физика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Технология литейного производства», «Теория формирования отливок», «Литейные сплавы и плавка».

3. Требования к результатам и освоение дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Физика электротехнологических процессов», должны

знать:

содержание дисциплины по изученным темам;

основные законы естественнонаучных дисциплин, раскрывающие физическую суть электротехнологических процессов, применяемых в

машиностроении по профилю подготовки;

основы поиска и использования информации для анализа, разработки, оптимизации и внедрения электротехнологических процессов по профилю подготовки;

основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при проектировании и использовании электротехнологических процессов в машиностроении;

основы поиска информации для систематического изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта для анализа, разработки, оптимизации и внедрения электротехнологических процессов по профилю подготовки;

стандартные средства автоматизации проектирования для разработки, оптимизации и внедрения электротехнологических процессов;

основные положения и понятия, связанные с использованием электротехнологических процессов, в машиностроении;

уметь:

использовать в практической деятельности знания, полученные при изучении дисциплины;

применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования электротехнологических процессов;

работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать информацию компьютерных сетей для анализа, разработки, оптимизации и внедрения электротехнологических процессов по профилю подготовки;

использовать в практической деятельности основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при проектировании и использовании электротехнологических процессов;

использовать новейшие технологии поиска и обработки информации для систематического изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта для анализа, разработки, оптимизации и внедрения электротехнологических процессов по профилю подготовки;

использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями для анализа, разработки, оптимизации и внедрения электротехнологических процессов;

выполнять доводку и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции с использованием электротехнологических процессов;

владеть:

навыками профессионального мышления, необходимыми для осуществления инженерной деятельности;

методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования электротехнологических процессов;

программными средствами для разработки, использования и контроля электротехнологических процессов;

способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта для анализа, разработки, оптимизации и внедрения электротехнологических процессов по профилю подготовки;

навыками технологического анализа деталей, умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями при разработке, оптимизации и внедрении электротехнологических процессов;

способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции с использованием электротехнологических процессов.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующей компетенции (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП):

профессиональной:

способен назначать оптимальные температурно-скоростные условия изготовления деталей, поковок и изделий в кузнечно-штамповочном производстве (ПК-4).

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4,0 зач. ед)	144 (4,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	51	8
в том числе:		
Лекции	34	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	17	4
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	93	136
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Электротехнологические процессы как основное направление развития машиностроения. Классификация электротехнологических процессов и перспективы развития.

Виды электротехнологических процессов в зависимости от результирующих действий электрического тока. Перспективы развития электротехнологических процессов.

Тема 2. Физико-технические основы электротермии. Основные понятия "Электротермии". Способы преобразования электрической энергии в тепловую и другие виды (нагрев сопротивлением, индукционный, дуговой, электронно- и ионно-лучевой, плазменный, лазерный).

Теплопередача в электротермических установках. Основные понятия о теплопроводности, разновидности. Материалы, применяемые в электротермических установках и требования, предъявляемые к ним.

Физическая сущность процессов, протекающих в устройствах нагрева - сопротивлением. Природа и физическая сущность электрического сопротивления. Нагревательные элементы, устройства и установки для электрообогрева и плавки металлов.

Тема 3. Электрошлаковые процессы. Электрошлаковый переплав, электрошлаковая сварка.

Сущность электрошлакового переплава и электрошлаковой сварки. Металлургические особенности процессов. Оборудование.

Тема 4. Электрическая контактная сварка

Физические основы электрической контактной сварки, разновидности, схемы способов.

Физические основы образования соединения при контактной сварке. Разновидности, схемы, электрооборудование установок.

Тема 5. Индукционный и диэлектрический нагрев.

Физическая сущность индукционного и диэлектрического нагрева. Применяемое оборудование.

Физико-технические основы индукционного нагрева. Схемы индукционного нагрева. Индукционные нагревательные, плавильные установки, каналные печи и тигельные печи. Индукционная плавка. Индукционный поверхностный нагрев. Индукционная наплавка.

Физические основы диэлектрического нагрева. Оборудование. Сварка пластмасс и полимерных пленок, полимеризация клеев нагрев больших поверхностей, сушка, обжиг и др.

Тема 6. Применение дугового разряда в технологических целях. Физические процессы, происходящие в дуговом разряде. Классификация дуговых печей, особенности работы оборудования. Особенности горения дуги, используемой для дуговой сварки металлов. Способы защиты сварочной ванны от внешней среды.

Физико-технические основы получения плазмы. Использование плазмы в технологических целях.

Физические основы дугового разряда и явления происходящим в нем. Понятие о плазме. Электроды дуговых установок, термохимические катоды. Устойчивость и регулирование параметров режима электрической дуги. Классификация, режимы работы дуговых печей. Магнитное перемешивание металла в дуговых сталеплавильных печах. Дуговые сталеплавильные, рудно-термические, вакуумные дуговые печи.

Физико-технические основы дуговых способов сварки. Влияние рода и полярности тока на характер процесса. Требования к вольтамперным характеристикам источников питания и сварочной дуги. Влияние флюсов и покрытий сварочных электродов на свойства и качество сварных швов". Сварка в инертных и активных защитных газах. Источники питания дуговой сварки.

Физико-технические основы плазменной технологии и ее применения в машиностроении.

Устройства для получения низкотемпературной плазмы. Плазменные плавильные установки. Установки плазменной сварки, резки металлов, плазменного нанесения покрытий и наплавки металла со специальными свойствами.

Тема 7. Высокоинтенсивные источники энергии. Физико-технологические основы электронно-лучевого нагрева. Области применения, оборудование. Физико-технологические основы лазеров. Области применения, оборудование.

Физические свойства и области применения электронно-лучевого нагрева: плавка, сварка в вакууме, локальный переплав, испарение в вакууме, размерная обработка электронным лучом, термообработка, сварка, нанесение покрытий и др. Конструкции электронно-лучевых установок.

Физические основы получения монохроматического излучения. Устройство и принцип работы квантового генератора. Разновидности технологических лазеров. Области применения при обработке материалов, преимущества и недостатки.

Тема 8. Физика электрохимической, электроэрозионной и электрохимикомеханической обработок. Физические основы электрохимической и электрофизической обработки. Области применения, оборудование. Физические основы электроэрозионной обработки металлов. Электроконтактная обработка. Физические основы электрохимикомеханической обработки в электролитах. Оборудование.

Основы электрохимической и электрофизической обработки. Электролиз растворов и расплавов. Электрооборудование. Области применения в машиностроении.

Физические основы электроэрозионной обработки металлов. Разновидности, оборудование. Электроконтактная обработка. Особенность процесса, параметры режима обработки.

Физические основы электрохимикомеханической обработки в электролитах. Анодно-абразивная, анодно-механическая обработки материалов. Области применения. Применяемое оборудование.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Электротехнологические процессы как основное направление развития машиностроения.	4	1
2	Тема 2. Физико-технические основы электротермии.	4	-
3	Тема 3. Электрошлаковые процессы.	4	-
4	Тема 4. Электрическая контактная сварка, ее физические основы.	4	1
5	Тема 5. Индукционный и диэлектрический нагрев.	4	-
6	Тема 6. Применение дугового разряда в технологических целях.	4	1
7	Тема 7. Высокоинтенсивные источники энергии.	4	-
8	Тема 8. Физика электрохимической, электроэрозионной и электрохимикомеханической обработок.	6	1
ИТОГО:		34	4

4.4. Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.5. Лабораторные работы

Цель проведения лабораторных занятий: закрепить теоретические знания, полученные на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы над отдельными разделами дисциплины, а также получить практические навыки анализа процессов, происходящих при различных видах сварки.

Содержание лабораторных занятий

Номер занятия	Наименование темы и её краткое содержание	Объем, час Очная форма	Заочн. форма
1.	Физические процессы контактной сварки	4	-
2.	Физические процессы дуговой сварки	4	2
3.	Физические процессы электроискрового легирования	2	-
4.	Исследования процесса магнитно-импульсной обработки	4	-
5.	Исследования процесса электрогидроимпульсной очистки	3	2
Итого:		17	4

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Электротехнологические процессы как основное направление развития машиностроения.	Подготовка к текущей и промежуточной	12	17

2	Тема 2. Физико-технические основы электротермии.	аттестации.	12	17
3	Тема 3. Электрошлаковые процессы.		12	17
4	Тема 4. Электрическая контактная сварка, ее физические основы.		12	17
5	Тема 5. Индукционный и диэлектрический нагрев.		12	17
6	Тема 6. Применение дугового разряда в технологических целях.		11	17
7	Тема 7. Высокоинтенсивные источники энергии.		10	17
8	Тема 8. Физика электрохимической, электроэрозионной и электрохимикомеханической обработок.		12	17
Итого:			93	136

4.7. Курсовые проекты

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсового проекта.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения большая роль отведена лабораторным занятиям с использованием электронных образовательных ресурсов (электронный конспектами) при подготовке к лекциям, лабораторным занятиям, совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ. Все виды этих занятий полностью обеспечены методическими указаниями и лабораторно-испытательным оборудованием и оснасткой. При чтении лекционного курса используются современные средства представления излагаемого материала, подготовлены для этой цели графические материалы. В течение семестра проводится контроль текущей успеваемости. Задания на самостоятельную работу предусматривают систематическую работу в библиотеке и поиск информации по Интернету.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Старостина И.А., Бурдова Е.В., Сальманов Р.С. Краткий курс физики для бакалавров: учебное пособие / И.А. Старостина, Е.В. Бурдова, Р.С. Сальманов – Казань: Издательство КНИТУ, 2016 -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788220352.html>

2. Лупачев А. В., Источники питания и оборудование сварки плавлением : учеб. пособие / Лупачев А.В. - Минск : РИПО, 2018. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855038116.html>

б) дополнительная литература

1. Варава А.Н., Общая физика : учебное пособие для вузов / Варава А.Н. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. Амирханов Д.Г., Амирханов Р.Д., Курбангалеев М.С., Махамадиев А.А., Хайруллин И.Х. Техническая термодинамика КНИТУ.2017 -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788220352.html>

2. Федосов С.А., Основы технологии сварки : учебное пособие. 2-е изд., испр. / С.А. Федосов, И.Э. Оськин - М.: Машиностроение, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990917934.html>

3. Мейстер Р.А., Сварка и методология научных исследований / Р.А. Мейстер, А.Р. Мейстер - Красноярск : СФУ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763834239.html>

в) Интернет-ресурсы

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

11. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Физика электротехнологических процессов» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное доской, компьютером. На лекционных занятиях используются раздаточный материал, наглядные пособия, мультимедийный проектор для показа фильмов, набор заимствованных кинофильмов по электротермии;

электрошлаковых процессов; электроконтактного соединения материалов, имеется экран.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Антивирус	Avast	http://www.avast.com/ru-ru/index
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Распознавание текста	CuneiForm	http://cognitiveforms.ru/products/cuneiForm/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Видеоплеер	MediaPlayerClassic	http://mpc.darkhost.ru/
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Физика электротехнологических процессов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-4	Способен назначать оптимальные температурно-скоростные условия изготовления деталей, поковок и изделий в кузнечно-штамповочном производстве	ПК-4.1. Знает виды нагревательных устройств в кузнечно-штамповочном производстве	Тема 1. Электротехнологические процессы как основное направление развития машиностроения.	4
				Тема 2. Физико-технические основы электротермии.	4
				Тема 3. Электрошлаковые процессы.	4
				Тема 4. Электрическая контактная сварка, ее физические основы.	4
				Тема 5. Индукционный и диэлектрический нагрев.	4
				Тема 6. Применение дугового разряда в технологических целях.	4
				Тема 7. Высокоинтенсивные источники энергии.	4
				Тема 8. Физика электрохимической, электроэрозионной и электрохимикомеханической обработок.	4
			ПК-4.2. Умеет анализировать влияние режимов работы нагревательных устройств на качество изготавливаемых поковок и изделий в кузнечно-штамповочном производстве	Тема 1. Электротехнологические процессы как основное направление развития машиностроения.	4
				Тема 2. Физико-технические основы электротермии.	4
				Тема 3. Электрошлаковые процессы.	4
				Тема 4. Электрическая контактная сварка, ее физические основы.	4
				Тема 5. Индукционный и диэлектрический нагрев.	4
				Тема 6. Применение дугового	4

				разряда в технологических целях.	
				Тема 7. Высокоинтенсивные источники энергии.	4
				Тема 8. Физика электрохимической, электроэрозионной и электрохимикомеханической обработок.	4
			ПК-4.3. Владеет навыками периодического контроля температуры нагрева заготовок дляковки и штамповки и штамповой оснастки	Тема 1. Электротехнологические процессы как основное направление развития машиностроения.	4
				Тема 2. Физико-технические основы электротермии.	4
				Тема 3. Электрошлаковые процессы.	4
				Тема 4. Электрическая контактная сварка, ее физические основы.	4
				Тема 5. Индукционный и диэлектрический нагрев.	4
				Тема 6. Применение дугового разряда в технологических целях.	4
				Тема 7. Высокоинтенсивные источники энергии.	4
				Тема 8. Физика электрохимической, электроэрозионной и электрохимикомеханической обработок.	4

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контрол и-руемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-4	ПК-4.1. Знает виды нагревательных устройств в кузнечно-штамповочном производстве	Знать: виды нагревательных устройств в кузнечно-штамповочном производстве, основные методы нагрева, основные требования предъявляемые к топливу, сорта топлива, законы движения газов в рабочей камере и дымовых каналах; Уметь: Производить расчеты горения топлива, теплообмена в рабочем пространстве печи анализировать влияние режимов работы нагревательных устройств	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по лабораторным работам, вопросы к промежуточной аттестации

			на качество изготавливаемых поковок и изделий в кузнечно-штамповочном производстве; Владеть: навыками составления технологических схем нагрева заготовок		«зачет».
		ПК-4.2. Умеет анализировать влияние режимов работы нагревательных устройств на качество изготавливаемых поковок и изделий в кузнечно-штамповочном производстве	Знать: виды атмосфер, используемых в нагревательных устройствах, механизмы окалинообразования, методики расчета продолжительности нагрева; Уметь: составлять тепловой баланс печи, определять удельный расход топлива и коэффициент полезного действия печи; Владеть: навыками составления технологических схем нагрева заготовок	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по лабораторным работам, вопросы к промежуточной аттестации «зачет».
		ПК-4.3. Владеет навыками периодического контроля температуры нагрева заготовок дляковки и штамповки и штамповой оснастки	Знать: виды нагревательных устройств в кузнечно-штамповочном производстве, основные методы нагрева, основные требования предъявляемые к топливу, сорта топлива, законы движения газов в рабочей камере и дымовых каналах; Уметь: анализировать влияние режимов работы нагревательных устройств на качество изготавливаемых поковок и изделий в кузнечно-штамповочном производстве; Владеть: навыками периодического контроля температуры нагрева заготовок дляковки и штамповки и штамповой оснастки	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по лабораторным работам, вопросы к промежуточной аттестации «зачет».

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Физика электротехнологических процессов»**

**Вопросы к контролю усвоения теоретического материала
(устно или письменно):**

1. Способы преобразования электрической энергии в тепловую; процессы, протекающие в устройствах нагрева сопротивлением.
2. Пояснить, почему в установках для магнитно-импульсной обработки давлением используют минимальные значения индуктивности и минимальные значения ёмкости накопителя электрической энергии?

3. Опишите сущность магнитострикционного эффекта, используемого в установках ультразвуковой обработки.

4. Сущность электроэрозионной обработки металлов. Область применения, преимущество и недостатки процесса. Влияние механических свойств

5. Схема индукционной канальной печи. Перемешивание расплавленного металла в канальной печи.

6. Легкоплавкие и тугоплавкие электроды электродуговых установок.

7. Анодно-абразивная обработка металлов. Сущность процесса обработки.

8. Механизм возникновения ударной волны при электрогидравлической обработке.

9. Схема индукционного нагрева и его электрические параметры режимов.

10. Различия физической сущности нагрева металлов электрической дугой и электронным лучом.

11. Выбор материала инструмента для электроэрозионной обработки.

12. Сущность электрогидравлического эффекта. Электрическая схема установки. Параметры решения обработки. Область применения.

13. Сущность диэлектрического нагрева.

14. Принцип работы высокочастотного индукционного плазмотрона. Начальное возбуждение дугового разряда.

15. Варианты размерной электроэрозионной обработки и конструкции электродов-инструментов.

16. Принцип перекачки расплавленного металла с использованием электромагнитных явлений.

17. Принцип работы установки радиационного нагрева.

18. Различие электрических параметров индукционного поверхностного и глубокого нагрева.

19. Сущность магнитно-импульсной обработки металлов.

20. Принцип действия установки разделения суспензий с помощью электростатического поля.

21. Размерная электрохимическая обработка металлов. Сущность процесса.

22. УЗК размерная обработка. Влияние механических свойств материалов на обрабатываемость с помощью УЗК.

23. Сущность коронного разряда.

24. Механизм развития искрового разряда при ЭГО.

25. Сущность анодного растворения металлов и область ее применения.

26. Параметры электрохимической обработки, определяющие чистоту обрабатываемой поверхности.

27. Технологическое использование МИО металлов.

28. Механизм зарядки частиц в электростатическом поле.

29. Области применения низкотемпературной плазмы.

30. Процесс электрохимического полирования.
 31. Сущность ультразвукового контроля металлических изделий
 32. Устройство воздушного фильтра и принцип его работы.
 33. Функциональные узлы установки диэлектрического нагрева
- Классификация установок.
34. Назначение абразивного порошка в электролите при ААО.
 35. Принцип действия установки опреснения воды.
 36. Технологическое использование ударной волны при электрическом разряде в жидкости.
 37. Принцип работы и устройство парогенератора. Регулирование параметров режима работы установки.
 38. Параметры анодного растворения металлов и их влияние на производительность обработки.
 39. Устройство индуктора для поверхностного индукционного нагрева.
 40. Роль механического воздействия на обрабатываемую деталь при анодно-механической обработке.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Физические процессы контактной сварки. Ознакомление с технологией точечной и шовной контактной сварки. Расчет параметров контактной сварки.

Лабораторная работа 2. Физические процессы дуговой сварки. Приобретение практических навыков в расчете режимов электродуговой сварки и получении сварных соединений. Ознакомление с основными положениями технологии выполнения сварочных работ. Расчет параметров дуговой сварки.

Лабораторная работа 3. Физические процессы электроискрового легирования. Изучения основы электроискрового легирования. Область применения. Расчет параметров процесса легирования.

Лабораторная работа 4. Исследования процесса магнитно-импульсной обработки. Ознакомление с принципом деформирования проводящих заготовок в импульсном магнитном поле, с узлами и элементами установок для магнитноимпульсной обработки металлов, а также ознакомление с методами расчетов процессов в разрядной цепи установки.

Лабораторная работа 5. Исследования процесса электрогидроимпульсной очистки. Ознакомление с физическими основами процесса электрогидроимпульсной очистки. Область применения.

Вопросы к защите лабораторных работ:

1. Перечислить физические процессы контактной сварки.
2. Пояснить сущность и схему технологии точечной сварки.
3. Последовательность расчета параметров точечной сварки.
4. Опишите сущность и приведите схему шовной контактной сварки.
5. Последовательность расчета параметров шовной контактной сварки.
6. Перечислите основные технологические параметры контактной сварки.
7. Последовательность расчета параметров контактной сварки.
8. Перечислите физические процессы дуговой сварки.
9. Представьте последовательность расчета режимов электродуговой сварки.
10. Перечислите основные положения технологии выполнения сварочных работ.
11. Последовательность расчета параметров дуговой сварки.
12. Сущность физических процессов электроискрового легирования.
13. Область применения электроискрового легирования.
14. Расчет параметров процесса электроискрового легирования.
15. Сущность коронного разряда.
16. Механизм развития искрового разряда при электроискровом легировании.
17. Сущность анодного растворения металлов при электроискровом легировании.
18. Сущность процесса магнитно-импульсной обработки.
19. Опишите механизм деформирования проводящих заготовок в импульсном магнитном поле.
20. Устройство установок для магнитноимпульсной обработки металлов.
21. Методы расчета процессов в разрядной цепи магнитноимпульсной установки.
22. Сущность процесса электрогидроимпульсной очистки.

23. Физическими основы процесса электрогидроимпульсной очистки.
24. Область применения электрогидроимпульсной очистки.
25. Технологическое использование высоковольтного разряда в жидкости.
26. Электрогидроимпульсная очистка, формообразование, тонкое измельчение.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
Лабораторные работы

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
незачтено	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к промежуточной аттестации/зачету

1. Физико-технические основы электротермии.
2. Способы преобразования электрической энергии в тепловую.
3. Проводники первого, второго и третьего рода.
4. Физическая сущность процессов в установках нагрева сопротивлением
5. Теплопередача в электротермических устройствах.
6. Теплопроводность, конвективный теплообмен, теплообмен излучением.
7. Классификация электропечей сопротивления. Назначение печей прямого, косвенного, непрерывного и периодического действия.
8. Электропечи сопротивлением для плавки металлов.
9. Сущность электрошлакового переплава. Свойства металла полученного ЭШП.
10. Установки электрошлакового переплава. Устройства, принцип действия.
11. Электрошлаковая сварка. Ее особенность и область применения
12. Физическая основа электрической контактной сварки.
13. Разновидность контактной сварки (стыковая, точечная, шовная, сварка плавлением).
14. Электрооборудование установок контактной сварки.
15. Особенности индукционного ввода энергии. Схемы индукционного нагрева.
16. Индукционные нагревательные и плавильные установки.
17. Индукционный поверхностный нагрев в технологических процессах обработки металлов. Физическая сущность, устройства и принцип работы.

18. Физические основы диэлектрического нагрева. Ориентационная поляризация.

19. Установки микроволнового нагрева. СВЧ генераторы.

20. Диэлектрическая сушка, обжиг, полимеризация клеев и другие виды обработки

21. Что такое электрическая дуга и ее основные характеристики.

22. Устойчивость и регулирование параметров режима электрической дуги.

23. Разновидность способов дуговой сварки.

24. Источники питания дуговой сварки. Требования к вольт-амперным характеристикам источников питания.

25. Классификация электродуговых печей. Дуговые печи прямого и косвенного действия

26. Физико-технические основы плазменной технологии.

27. Устройства для получения низкотемпературной плазмы.

Плазмотроны

28. Плазменная резка и сварка металлов, нанесения покрытий и наплавка.

29. Физико-технические основы электронно-лучевого нагрева.

30. Схема электронно-лучевых установок. Энергетический и электромеханический комплексы.

31. Электронно-лучевая плавка, нанесение покрытий, сварка и размерная обработка.

32. Физико-технические основы лазерной обработки.

33. Схемы устройств твердотельных и газовых лазеров.

34. Технологические особенности и область применения светолучевой обработки

35. Основы электротехнической обработки материалов. .

36. Оборудование электрохимической обработки материалов.

37. Электрохимическая размерная обработка, очистка, нанесение покрытий, гальванопластика.

38. Основы электрохимико-механической и анодно-абразивной обработки.

39. Электромагнитные насосы для электролитов

40. Физико-технические основы электроэрозионной обработки.

41. Разновидности электроэрозионной обработки материалов.

42. Оборудование электроэрозионной обработки.

43. Физико-технические основы магнитно-импульсной обработки.

44. Оборудование магнитно-импульсной обработки материалов.

45. Характеристики магнитно-импульсных процессов обработки (формообразование, сварка, прессование и др.)

46. Физические основы электрогидравлической обработки.

47. Технологическое использование высоковольтного разряда в жидкости.

48. Электрогидроимпульсная очистка, формообразование, тонкое измельчение.

49. Основы ультразвуковой обработки материалов.

50. Оборудование ультразвуковой обработки.

51. Технологическое использование ультразвуковой обработки.

Размерная обработка, сварка.

52. Ультразвуковые методы контроля.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –зачет

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
незачтено	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)