

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Нетермические электротехнологии**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лепешкин А.Р.
	Идентификатор	R644edb02-LepeshkinAR-8d7db4b6

(подпись)

А.Р.  
Лепешкин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Федин М.А.
	Идентификатор	R3e9797a9-FedinMA-34f385d8

(подпись)

М.А. Федин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

(подпись)

С.А. Цырук

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен проводить научные исследования в области электротехнологических процессов и установок с системами питания и управления

ИД-1 Демонстрирует понимание физических процессов и закономерностей в электротехнологических установках и системах различных видов

2. ПК-2 Способен оптимально выбирать наиболее эффективные из известных и проектировать новые технические решения в области электротехнологических установок и систем

ИД-1 Демонстрирует умение выбирать критерии принятия проектных решений

ИД-2 Демонстрирует умение проводить оптимальный выбор проектных решений

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 (Контрольная работа)

2. Контрольная работа №2 (Контрольная работа)

3. Контрольная работа №3 (Контрольная работа)

4. Контрольная работа №4 (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Структура технологического процесса термической обработки, место термообработки в общезаводском процессе изготовления					
Структура технологического процесса термической обработки, место термообработки в общезаводском процессе изготовления	+				+
Средства технологического оснащения технологических процессов термической обработки					
Средства технологического оснащения технологических процессов термической обработки			+		
Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением					
Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением				+	+

Расчетные методы экспериментального определения параметров режима сварки				
Расчетные методы экспериментального определения параметров режима сварки				+
Технология сварки различных металлов и сплавов				
Технология сварки различных металлов и сплавов	+	+	+	+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует понимание физических процессов и закономерностей в электро-технологических установках и системах различных видов	Знать: – основы свариваемости металлов, физико-химических и механических процессов в источниках энергии для сварки, металлургические процессы при сварке; Уметь: – применять современную компьютерную технику и программное обеспечение для решения задач автоматизации при проведении сварочных процессов.	Контрольная работа №2 (Контрольная работа) Контрольная работа №4 (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует умение выбирать критерии принятия проектных решений	Знать: – оборудование и сварочные материалы при разработке технологии сварочных процессов; Уметь: – обосновывать выбор вида сварки, определять свариваемость металлов и	Контрольная работа №1 (Контрольная работа) Контрольная работа №3 (Контрольная работа)

		сплавов;	
ПК-2	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует умение проводить оптимальный выбор проектных решений	Знать: – назначение режимов термической обработки и упрочнения материалов; Уметь: – формулировать требования к системам автоматического управления термической обработки;	Контрольная работа №2 (Контрольная работа) Контрольная работа №4 (Контрольная работа)

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Контрольная работа №1

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется письменное задание.

**Время выполнения** 90 минут.

#### Краткое содержание задания:

Необходимо выполнить все пункты задания, дав развернутые ответы.

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: – оборудование и сварочные материалы при разработке технологии сварочных процессов;</p>	<p><b>1.1. Часть термического оборудования, где происходит термообработка:</b> а) корпус <b>б) рабочая камера</b> в) кожух</p> <p><b>2. Как называется устройство термического оборудования, которое обеспечивает безопасные условия эксплуатации:</b> а) контрольно-измерительная и регулирующая аппаратура <b>б) средства защиты</b> в) арматура</p> <p><b>3. Как называются требования, при которых термическое оборудование должно соответствовать своему назначению и режимам термообработки:</b> а) технологические требования б) эксплуатационные в) конструктивные</p> <p><b>4. Как называется часть термического оборудования, в котором осуществляется выработка электрической энергии:</b> корпус рабочая камера теплогенерирующее устройство</p> <p><b>5. Дополните определение - напряженность электрического поля характеризует:</b> 1. тангенс угла диэлектрических потерь; <b>2. электрическую прочность;</b> 3. диэлектрическую проницаемость.</p> <p><b>6. Дополните определение - пропитывающая</b></p>
---	--

	<p><b>способность жидких диэлектриков определяется:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пористостью;</li> <li>2. текучестью;</li> <li>3. <b>вязкостью.</b></li> </ol> <p><b>7. Установите соответствие между параметрами материала и единицами их измерения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. электрическая прочность                      а) %</li> <li>2. разрушающее напряжение при изгибе                      б) Ом×м</li> <li>3. водопоглащение                      в) МВ/м</li> <li>4. удельное электрическое сопротивление                      г) МПа</li> <li>5. температурный коэффициент удельного сопротивления                      д) °С-1</li> </ol> <p><b>(1-в, 2-г, 3-а, 4-б, 5-д)</b></p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-2. Контрольная работа №2**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется письменное задание.

Время выполнения 90 минут.

**Краткое содержание задания:**

Необходимо выполнить все пункты задания, дав развернутые ответы.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: – основы свариваемости металлов, физико-химических и механических процессов в источниках энергии для сварки, металлургические процессы при сварке;</p>	<p><b>1.1. Установите соответствие между материалами и значениями удельного электрического сопротивления:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. проводниковые материалы                      а) <math>\rho = 10^8</math> - 10<sup>18</sup> Ом×м</li> <li>2. полупроводниковые материалы                      б) <math>\rho = 10^{-8}</math> - 10<sup>-6</sup> Ом×м</li> <li>3. диэлектрики                      в) <math>\rho = 10^{-4}</math> -</li> </ol>
--	---



108 Ом×м  
(1-б, 2-в, 3-а)

**2. По предложенному перечню определить лишний элемент (характеристики электротехнических материалов)**

1. вязкость
2. ударная вязкость
3. тангенс угла диэлектрических потерь
- 4. твёрдость**
5. удельное электрическое сопротивление

**3. Установите соответствие между маркой материала и техническим материалом:**

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. ГФ – 95<br>многослойная                          | а) кабельная бумага      |
| 2. ФЭ<br>электротехническая                         | б) фибра                 |
| 3. МБК<br>метакрилбутиловый                         | в) компаунд              |
| 4. КМ – 120<br>хлопчатобумажная на<br>битумном лаке | г) лакоткань<br>масляно- |
| 5. ЛХБ – 105  | д) глифталевый лак       |

(1-д, 2-б, 3-в, 4-а, 5-г)

**4. Как проводится отжиг стали:**

- а) заготовку нагревают и медленно охлаждают вместе с печью;**
- б) заготовку нагревают и быстро охлаждают в воде или масле;
- в) заготовку нагревают и охлаждают на воздухе;

**5. Как определить температуру нагрева стали при закалке в печи?**

- а) с помощью термометра;
- б) по цветам колена;**
- в) с помощью пирометра**
- с) по цветам побежалости;

**6. Для чего применяют отпуск?**

- а) для увеличения твердости и прочности;
- б) для уменьшения твердости и облегчения обработки;
- в) для уменьшения хрупкости после закалки;**

**7. Для чего применяется отжиг:**

- а) для увеличения твердости и прочности;
- б) для уменьшения твердости и облегчения обработки;**

	<p>в) для уменьшения хрупкости после закалки;</p> <p><b>8. Маркировка стали зависит?</b></p> <p>а) от процентного содержания углерода;  б) от процентного содержания азота;  в) от наличия в стали добавок (хрома, вольфрама);  г) от механических свойств стали.</p> <p><b>9. К термической обработке не относится?</b></p> <p>а) отпуск;  б) отжиг;  <b>в) воронение;</b>  г) нормализация.</p>
<p>Уметь: – формулировать требования к системам автоматического управления термической обработки;</p>	<p><b>1.1. Найдите ошибку: электрические устройства, в которых не используются газы:</b></p> <p>1. выключатели воздушные;  2. разрядники;  <b>3. измерительные конденсаторы;</b>  4. силовые трансформаторы.</p> <p><b>2. По предложенному перечню определить лишний элемент установки.</b></p> <p>1. источник питания повышенной частоты, индукторы;  2. защитные оболочки шлангов, кабелей;  3. трансформаторы;  4. изоляторы;  <b>5. нити накаливания, крючки.</b></p> <p><b>3. Установите последовательность применения в установке оборудования для очистки и сушки трансформаторного масла?</b></p> <p>1. электроподогреватель масла;  2. фильтр - пресс;  3. теплообменник;  4. предварительный фильтр;  5. вакуумный котел;  6. тара.  <b>(4,3,1,5,3,2,6)</b></p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-3. Контрольная работа №3**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется письменное задание.

**Время выполнения** 90 минут.

**Краткое содержание задания:**

Необходимо выполнить все пункты задания, дав развернутые ответы.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: – обосновывать выбор вида сварки, определять свариваемость металлов и сплавов;</p>	<p><b>1.1. Найдите ошибку: использование лаков и компаундов для пропитки обмоток приводит к изменению:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. электрической прочности;</li><li>2. механической прочности;</li><li><b>3. тепловой прочности.</b></li></ol> <p><b>2. Определите, в каком ответе правильно указаны материалы в качестве проводников, которые применяются в обмоточных проводах?</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. олово, свинец;</li><li>2. сталь;</li><li><b>3. медь, алюминий.</b></li></ol> <p><b>3. Определите, в каком из вариантов ответов правильно указана электропроводность в примесных полупроводниках за счёт движения электронов?</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. собственная;</li><li>2. дырочная;</li><li><b>3. электронная.</b></li></ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

## КМ-4. Контрольная работа №4

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется письменное задание.

**Время выполнения** 90 минут.

### Краткое содержание задания:

Необходимо выполнить все пункты задания, дав развернутые ответы.

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: – назначение режимов термической обработки и упрочнения материалов;</p>	<p><b>1.1. Найдите ошибку: эффективность использования пластификаторов в составе пластмасс приводит:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. к повышенной холодостойкости;</li><li>2. к пониженной хрупкости;</li><li><b>3. к повышенной механической прочности.</b></li></ol> <p><b>2. Определите, в каком из вариантов правильно указано к какой группе керамик относится стеатит?</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. изоляторная керамика;</li><li>2. конденсаторная керамика;</li><li>3. сегнетоэлектрическая керамика.</li></ol> <p><b>3. Определите в каком ответе правильно указано назначение трансформаторного масла?</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. для изоляции обмоток;</li><li>2. для защиты от окружающей среды обмоток;</li><li><b>3. для изоляции и охлаждения обмоток.</b></li></ol>
<p>Уметь: – применять современную компьютерную технику и программное обеспечение для решения задач автоматизации при проведении сварочных процессов.</p>	<p><b>1.1. Определите, в каком из вариантов ответов правильно указано назначение флюсов?</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. для пайки металлов;</li><li>2. очистки соединяемых поверхностей;</li><li>3. предохранение от окисления;</li><li><b>4. очистка соединяемых поверхностей от загрязнений и предохранение от окисления.</b></li></ol> <p><b>2. Какое основное устройство используется в СВЧ-установках?</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. тэн</li><li><b>2. магнетрон</b></li><li>3. излучатель</li></ol> <p><b>3. Что подразумевает процесс рафинирования в процессе выполнения сварочных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. получение структуры сварного шва с определёнными механическими свойствами.</li><li>2. соблюдение специальных технологий в процессе выполнения сварочных работ.</li><li><b>3. улучшение качества металла сварного шва,</b></li></ol>

	удаление из него вредных примесей: серы, фосфора, газов и др.
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Процедура проведения

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-1</sub> Демонстрирует понимание физических процессов и закономерностей в электро-технологических установках и системах различных видов

#### Вопросы, задания

- 1.Сварка плавлением и давлением: сущность, основные виды, их особенности, преимущества и недостатки, область применения.
- 2.Поверхностная закалка стали.
- 3.Особенности сварочной дуги.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Основы материаловедения и технологии материалов
- 2.Электрическая сварочная дуга: определение, физическая сущность, виды, условия устойчивого горения, электрические характеристики, строение, преимущества перед другими способами соединения деталей
- 3.Дуга переменного тока
- 4.Дуга постоянного тока
- 5.Плазменная дуга:  
физическая сущность, способы получения, плазмообразующие газы, характеристика плазменной дуги и её применение.
- 6.Термообработка цветных металлов и сплавов
- 7.Основы теории термической обработки

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-2</sub> Демонстрирует умение выбирать критерии принятия проектных решений

#### Вопросы, задания

- 1.Виды термической обработки стали.
- 2.Виды отжига стали.
- 3.Классификация видов и способов сварки

#### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Покрытие электродов. Функции покрытия. Типы и марки электродов, применяемых для сварки.
- 2.Термообработка сталей (легированные, конструкционные, инструментальные)
- 3.Определение глубины закаленного слоя

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-2 Демонстрирует умение проводить оптимальный выбор проектных решений

**Вопросы, задания**

- 1.Определение стали. Маркировка сталей.
- 2.Отпуск и нормализация.
- 3.Сварочное оборудование.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1.Обоснование выбора способа электросварки
- 2.Выбор рабочего тока при сварке
- 3.Достоинства и недостатки объемной и поверхностной закалки деталей

**II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

**III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**