

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очно-заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электротехнология**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Кулешов А.О.                  |
|  | Идентификатор                                      | Rc98b17a6-KuleshovAO-26442bbf |

А.О. Кулешов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Матюнина Ю.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R01b54b1d-MatiuninaYV-7d5d8f2a |

Ю.В.  
Матюнина

Заведующий  
выпускающей кафедрой

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

С.А. Цырук

## 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-2 Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства и использования электроэнергии в профессиональной деятельности

ИД-2 Демонстрирует знание областей применения и особенностей электротехнологических установок основных типов, их характеристик как потребителей электроэнергии, применяет эти знания при решении профессиональных задач

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест №1 "Основы электротехнологии" (Тестирование)
2. Тест №2 "Теплопередача" (Тестирование)
3. Тест №3 "Электрические печи сопротивления" (Тестирование)
4. Тест №4 "Установки индукционного нагрева" (Тестирование)
5. Тест №4 "Установки спечнагрева" (Тестирование)

### БРС дисциплины

7 семестр

| Раздел дисциплины                     | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                       | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                       | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   | 14   | 16   |
| Введение в электротехнологию          |                                 |      |      |      |      |      |
| Введение в электротехнологию          |                                 | +    | +    |      |      |      |
| Теплопередача в ЭТУ                   |                                 |      |      |      |      |      |
| Теплопередача в ЭТУ                   |                                 | +    | +    |      |      |      |
| Электрические печи сопротивления      |                                 |      |      |      |      |      |
| Электрические печи сопротивления      |                                 |      |      | +    | +    | +    |
| Индукционный и диэлектрический нагрев |                                 |      |      |      |      |      |
| Индукционный и диэлектрический нагрев |                                 |      |      | +    | +    | +    |

|                                      |    |    |    |    |    |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Дуговые печи и установки спецнагрева |    |    |    |    |    |
| Дуговые печи и установки спецнагрева |    |    | +  | +  | +  |
| Вес КМ:                              | 10 | 20 | 20 | 20 | 30 |

\$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-2               | ИД-2ПК-2 Демонстрирует знание областей применения и особенностей электротехнологических установок основных типов, их характеристик как потребителей электроэнергии, применяет эти знания при решении профессиональных задач | Знать:<br>физические основы преобразования электрической энергии в тепловую и классификацию современных электротехнологических процессов и оборудования<br>Уметь:<br>определять взаимосвязь систем электроснабжения и электротехнологического процесса | Тест №1 "Основы электротехнологии" (Тестирование)<br>Тест №2 "Теплопередача" (Тестирование)<br>Тест №3 "Электрические печи сопротивления" (Тестирование)<br>Тест №4 "Установки индукционного нагрева" (Тестирование)<br>Тест №4 "Установки спецнагрева" (Тестирование) |

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

### **КМ-1. Тест №1 "Основы электротехнологии"**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование в системе СДО Прометей

**Краткое содержание задания:**

Выбрать один или несколько правильных ответов

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: физические основы преобразования электрической энергии в тепловую и классификацию современных электротехнологических процессов и оборудования | 1. Чем отличается электротехнологическая установка от электротехнологического комплекса?<br>2. Объясните взаимосвязь системы электроснабжения с технологическим процессом.<br>3. Из чего состоит энергетическая диаграмма технологического процесса? |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**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

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-2. Тест №2 "Теплопередача"**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование в системе СДО Прометей

**Краткое содержание задания:**

Выбрать один или несколько правильных ответов

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: физические основы преобразования электрической энергии в тепловую и классификацию современных электротехнологических процессов и оборудования | 1. Критерий Био – это....<br>2. Коэффициент конвективной теплопередачи, входящий в закон Ньютона для конвекции, показывает<br>3. Что можно сказать о характере движения среды, в которой происходит конвективный теплообмен, если значение критерия Рейнольдса $Re = 7000$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**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**Оценка: 2**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено***КМ-3. Тест №3 "Электрические печи сопротивления"****Формы реализации:** Компьютерное задание**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование в системе СДО Прометей**Краткое содержание задания:**

Выбрать один или несколько правильных ответов

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: определять взаимосвязь систем электроснабжения и электротехнологического процесса | 1. Для чего используется питание постоянным током в установках электроконтактного нагрева?<br>2. Каково значение коэффициента мощности установки резистивного нагрева косвенного действия?<br>3. К какому классу печей относится ЭПС косвенного действия с рабочей температурой нагревателей 1100 °С? |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**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

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### **КМ-4. Тест №4 "Установки индукционного нагрева"**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование в системе СДО Прометей

**Краткое содержание задания:**

Выбрать один или несколько правильных ответов

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                          |                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: определять взаимосвязь систем электроснабжения и электротехнологического процесса | 1.Что такое индукционная поверхностная закалка?<br>2.Что является источником питания в СВЧ-установках?<br>3.Какое физическое явление лежит в основе диэлектрического нагрева? |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**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

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## КМ-5. Тест №4 "Установки спецнагева"

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование в системе СДО Прометей

### Краткое содержание задания:

Выбрать один или несколько правильных ответов

### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: определять взаимосвязь систем электроснабжения и электротехнологического процесса | 1.Из какого материала изготавливают электроды промышленных дуговых электропечей?<br>2.Почему вольт-амперная характеристика электрической дуги постоянного тока имеет обратную зависимость от силы тока?<br>3.Как называется участок токоподвода, соединяющий питающий электропечной трансформатор с электрододержателями ДСП? |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 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

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 7 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание областей применения и особенностей электротехнологических установок основных типов, их характеристик как потребителей электроэнергии, применяет эти знания при решении профессиональных задач

#### **Вопросы, задания**

1. Каковы основные технологические и технико-экономические преимущества и недостатки нагрева сопротивления по сравнению с другими видами электронагрева?
2. Каковы основные области применения нагрева сопротивления?
3. Для каких технологических процессов используется инфракрасный нагрев?
4. В чем состоит физический принцип диэлектрического нагрева?
5. Какие существуют типы поляризации?
6. Для каких технологий применяют диэлектрический нагрев?
7. Для чего применяется магнетрон?

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Критерий Био – это (выберите правильный ответ):

Ответы:

критерий, характеризующий свойства среды, в которой происходит теплообмен

критерий теплотехнической массивности изделия

критерий, характеризующий характер движения среды при вынужденной конвекции

критерий, характеризующий соотношение объемных подъемных сил, действующих при естественной конвекции, и сил, обусловленных вязкостью среды.

Верный ответ: критерий теплотехнической массивности изделия

2. В общем случае конвективный теплообмен описывается уравнениями:

Ответы:

Навье – Стокса

Ньютона

Лапласа – Пуассона

Стефана – Больцмана

Верный ответ: Навье – Стокса

3. Основным уравнением, описывающим теплообмен излучением, является уравнение:

Ответы:

Релэ – Джинса

Стефана – Больцмана

М. Планка

Вина

Верный ответ: Стефана – Больцмана

4. К какому классу печей относится ЭПС косвенного действия с рабочей температурой нагревателей 600 °С?

Ответы:

низкотемпературные  
среднетемпературные  
высокотемпературные  
сверхвысокотемпературные

Верный ответ: низкотемпературные

5.К какому классу печей относится ЭПС косвенного действия с рабочей температурой нагревателей 1000 °С?

Ответы:

низкотемпературные  
среднетемпературные  
высокотемпературные  
сверхвысокотемпературные

Верный ответ: среднетемпературные

6.В ЭПС какого типа используется экранная теплоизоляция?

Ответы:

вакуумные высокотемпературные ЭПС  
среднетемпературные ЭПС  
низкотемпературные ЭПС  
компрессионные ЭПС

Верный ответ: вакуумные высокотемпературные ЭПС

7.Физический эффект при индукционном нагреве, заключающийся в неравномерном распределении плотности переменного тока в индукторе, называется

Ответы:

поверхностным эффектом  
эффектом магнитного паза  
эффектом близости  
катушечным эффектом

Верный ответ: катушечным эффектом

8.По типу своей электромагнитной системы индукционная тигельная печь подобна

Ответы:

Трансформатору с сердечником  
Воздушному трансформатору  
Броневому трансформатору  
Силовому электромагниту

Верный ответ: Воздушному трансформатору

9.Наибольший электрический КПД индукционной тигельной печи (при одинаковых размерах, конструкции, частоте и токе индуктора, гранулометрическом составе загрузки и пр.) будет при выплавке

Ответы:

Алюминий  
Медь и ее сплавы  
Ферромагнитная сталь  
Силумин

Верный ответ: Ферромагнитная сталь

10.Электрические разряды в электрическом отношении характеризуются своей:

Ответы:

вольт-амперной характеристикой  
кривой Пашена  
вебер-амперной характеристикой  
температурой по сечению

Верный ответ: вольт-амперной характеристикой  
11. Основным физическим механизмом, обеспечивающим горение дугового разряда, называется:

Ответы:  
рекомбинация  
ионизация  
эмиссия  
деионизация

Верный ответ: ионизация

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно*

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