

**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  
2023**

## 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-4 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 спецагрева" (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-4	ИД-2ПК-4 Демонстрирует знание областей применения и особенностей электротехнологических установок основных типов, их характеристик как потребителей электроэнергии, применяет эти знания при решении профессиональных задач	Знать: физические основы преобразования электрической энергии в тепловую и классификацию современных электротехнологических процессов и оборудования Уметь: определять взаимосвязь систем электроснабжения и электротехнологического процесса	Тест №1 "Основы электротехнологии" (Тестирование) Тест №2 "Теплопередача" (Тестирование) Тест №3 "Электрические печи сопротивления" (Тестирование) Тест №4 "Установки индукционного нагрева" (Тестирование) Тест №4 "Установки спецагрева" (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? 2. Объясните взаимосвязь системы электроснабжения с технологическим процессом. 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.... 2.Коэффициент конвективной теплопередачи, входящий в закон Ньютона для конвекции, показывает 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? 2.Каково значение коэффициента мощности установки резистивного нагрева косвенного действия? 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? 2.Что является источником источником питания в СВЧ-установках? 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? 2. Почему вольт-амперная характеристика электрической дуги постоянного тока имеет обратную зависимость от силы тока? 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

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-4 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***