

**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: Электрические аппараты управления и распределения энергии**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Теория и практика научного исследования**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Курбатов П.А.
	Идентификатор	R1a0c0ffa-KurbatovPA-23b01cca

(подпись)

П.А.  
Курбатов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Курбатов П.А.
	Идентификатор	R1a0c0ffa-KurbatovPA-23b01cca

(подпись)

П.А.  
Курбатов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киселев М.Г.
	Идентификатор	R572ca413-KiselevMG-f37ee096

(подпись)

М.Г.  
Киселев

(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. ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

ИД-1 Формулирует цели и задачи исследования

ИД-2 Определяет последовательность решения задач

2. ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ИД-1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи

ИД-2 Проводит анализ полученных результатов

ИД-3 Представляет результаты выполненной работы

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Контрольная работа №1 "Техническое задание на НИР" (Контрольная работа)

2. Тест №1 "Структура модели электрического аппарата" (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №2 Программа и методика экспериментальных исследований (Контрольная работа)

2. Контрольная работа №3 Формулировка выводов по НИР (Контрольная работа)

3. Реферат "Актуальность темы НИР" (Реферат)

## БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	6	8	12	16
Раздел 1						
Нормативные документы, регламентирующие порядок проведения научных исследований. ГОСТ 15.101–98 "Порядок выполнения научно-исследовательских работ". Техническое задание на выполнение НИР	+				+	
Раздел 2						
Применение математического моделирования для выполнения расчетно-теоретических исследований.		+	+			

Методы математического моделирования физических процессов и явлении					
Раздел 3					
Организация и проведение экспериментальных исследований. Методическое и инструментальное обеспечение при проведении экспериментальных исследований		+	+		
Раздел 4					
Принципы анализа и обобщения результатов исследований. Формулировка выводов по НИР. Оформление отчета по НИР по ГОСТ 7.32—2017 "Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления."			+	+	
Вес КМ:	10	10	25	25	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
ОПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Формулирует цели и задачи исследования	Знать: требования к формулировкам целей и задач исследований электротехнического оборудования Уметь: формулировать цели, задачи и технические требования при выполнении исследований электротехнического оборудования	Реферат "Актуальность темы НИР" (Реферат)
ОПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Определяет последовательность решения задач	Знать: основные этапы НИР и последовательность их выполнения Уметь: составлять календарный график выполнения работ	Контрольная работа №1 "Техническое задание на НИР" (Контрольная работа)
ОПК-2	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Знать: принципы выбора методов исследований для решения поставленных задач	Тест №1 "Структура модели электрического аппарата" (Тестирование)
ОПК-2	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Проводит	Знать:	Контрольная работа №2 Программа и методика экспериментальных

	анализ полученных результатов	методы анализа результатов исследований Уметь: выполнять анализ результатов исследований	исследований (Контрольная работа)
ОПК-2	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> Представляет результаты выполненной работы	Знать: требования к оформлению научно-технических отчетов Уметь: представлять результаты исследований с учетом требований к составлению научно-технических отчетов	Контрольная работа №3 Формулировка выводов по НИР (Контрольная работа)

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

### КМ-1. Контрольная работа №1 "Техническое задание на НИР"

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенту выдается тест, состоящий из 10 вопросов

#### Краткое содержание задания:

Студенту выдается тест по теме "Техническое задание на НИР", состоящий из 10 вопросов

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные этапы НИР и последовательность их выполнения	1.Техническое задание устанавливает 2.Вид проектной конструкторской документации на изделие, содержащей принципиальные конструкторские решения, дающие общее представление о конструкции и принципе работы изделия, а также данные, определяющие его соответствие назначению это? 3.Совокупность конструкторских документов, предназначенных для изготовления, контроля, приемки, поставки, эксплуатации и ремонта изделия это? 4.Вид проектной конструкторской документации на изделие, содержащей окончательные технические решения, дающие полное представление о конструкции разрабатываемого изделия и включающей данные, необходимые и достаточные для разработки рабочей конструкторской документации 5.ТЗ утверждает и согласовывает
Уметь: составлять календарный график выполнения работ	1.Опишите раздел, в котором устанавливаются требования к составу вредных физических факторов 2.К каким требованиям относятся характеристики (параметры), обеспечивающие выполнение изделием своих функций в заданных условиях применения 3.В каком разделе ТЗ указывается перечень выполняемых работ, приведите пример перечня 4.Какой подраздел ТЗ устанавливает условие экономической целесообразности создания изделия, приведите пример таких требований 5.Приведите пример календарного графика выполнения работ

#### 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. Тест №1 "Структура модели электрического аппарата"**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенту выдается тест, состоящий из 5 вопросов

**Краткое содержание задания:**

Студенту выдается тест по теме "Структура модели электрического аппарата", состоящий из 5 вопросов

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: принципы выбора методов исследований для решения поставленных задач</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Процессы в каких физических подсистемах необходимо анализировать при разработке автоматического выключателя?</li><li>2.Какие физические подсистемы определяют работу электрической машины?</li><li>3.Почему изменяется ток в электромагните постоянного тока при приближении якоря к электромагниту (качественный график и объяснения)?</li><li>4.Какие источники теплоты в электрической машине и где они расположены?</li><li>5.Почему изменяется ток в машине постоянного тока при изменении механического момента на валу?</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-3. Контрольная работа №2 Программа и методика экспериментальных исследований**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенту выдается задание для выполнения письменной работы

#### **Краткое содержание задания:**

Студенту выдается задание для выполнения письменной работы по теме "Программа и методика экспериментальных исследований". Минимизировать объем постоянного магнита, который создает силу притяжения стального диска. Использовать данные матрицы планирования, приведенные в таблице.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы анализа результатов исследований	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Какие методы используются для оптимизации магнитных систем</li><li>2.Какое программное обеспечение применяется для моделирования магнитных систем</li><li>3.Опишите постановку решения задачи оптимизационного проектирования магнитной системы</li><li>4.Из каких этапов состоит алгоритм решения задачи оптимизационного проектирования магнитной системы</li><li>5.Графики каих зависимостей необходимо построить для решения поставленной задачи?</li></ol>
Уметь: выполнять анализ результатов исследований	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Построить графики зависимостей <math>D(L)</math> и <math>V(D)</math>, с помощью решения квадратного уравнения. Определить оптимальные значения <math>D</math> и <math>L</math>.</li><li>2.Построить поверхность <math>F(D,L)</math> (в Excel или любой другой программе)</li><li>3.Минимизировать объем постоянного магнита, используя программные средства Matlab или любые другие программы.</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 №3 Формулировка выводов по НИР

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенту выдается задание для выполнения письменной работы

**Краткое содержание задания:**

Студенту выдается задание для выполнения письменной работы по теме “Формулировка выводов по НИР”

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: требования к оформлению научно-технических отчетов</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Перечислите структурные элементы отчета о НИР</li><li>2.Какая информация должна быть указана в списке исполнителей</li><li>3.В каком структурном элементе отчета указываются сведения об общем объеме отчета, количестве книг отчета, иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений</li><li>4.Какая информация об исполнителе НИР указывается в списке исполнителей</li><li>5.Какие слова включаются в перечень ключевых слов</li></ol>
<p>Уметь: представлять результаты исследований с учетом требований к составлению научно- технических отчетов</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Составьте правильную запись в списке использованных источников на статью с названием «Моделирование электромеханических систем», авторы: А.П. Иванов и Петров И.С. Опубликовано в журнале «Энергетика» в 2011 году на страницах 5-9.</li><li>2.Составьте правильную запись в списке использованных источников на монографию с названием «Моделирование электромеханических систем», авторы: А.П. Иванов и Петров И.С. Опубликовано в издательстве НИУ «МЭИ» в 2011 году и содержит 500 страниц.</li><li>3.Текст в отчете содержит фразу «На рисунке 3 изображено поперечное сечение двигателя постоянного тока». Составьте подрисуночную надпись.</li><li>4.Текст в отчете содержит фразу «В таблице 3 приведены параметры двигателя постоянного тока». Составьте название таблицы.</li><li>5.Текст в отчете содержит фразу «На рисунке 5 показана магнитная система линейного генератора». Составьте подрисуночную надпись.</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-5. Реферат "Актуальность темы НИР"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Реферат

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент выполняет письменную работу

#### **Краткое содержание задания:**

Студент самостоятельно выбирает тему реферата, руководствуясь темой своей магистерской диссертации. Содержание реферата включает следующие разделы: аннотация, введение, изобретательская ситуация, подсистемы, дерево целей, идеальный конечный результат, технические противоречия, ресурсы, оценка известных технических решений, выводы, список использованных источников

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: требования к формулировкам целей и задач исследований электротехнического оборудования	1.Что описывает аннотация к работе 2.Что такое изобретательская ситуация 3.Что такое дерево целей 4.Как достичь идеальный конечный результат 5.На основании каких источников осуществляется оценка известных технических решений
Уметь: формулировать цели, задачи и технические требования при выполнении исследований электротехнического оборудования	1.Напишите раздел введение к реферату 2.Напишите раздел изобретательская ситуация 3.Проведите оценку известных технических решений 4.Составьте выводы к реферату 5.Составьте список использованных источников

#### **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

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

### Пример билета

Разработка технического задания на НИР.

### 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>ОПК-1</sub> Формулирует цели и задачи исследования

#### Вопросы, задания

1. Основные определения: научно исследовательская работа, опытно-конструкторская работа, опытно-технологическая работа, модель, макет, экспериментальный образец.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Должны ли частные малые предприятия выполнять положения настоящего стандарта?

Ответы:

1. Да
2. Нет

Верный ответ: 1

2. С какой целью выполняются НИР?

Ответы:

1. для получения обоснованных исходных данных, изыскания принципов и путей создания (модернизации) продукции
2. для теоретических и экспериментальных исследований объекта

Верный ответ: 1

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Определяет последовательность решения задач

#### Вопросы, задания

1. Разработка технического задания на НИР.
2. Концептуальный макет, лабораторный макет, прототип изделия.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Техническое задание устанавливает

Ответы:

1. требования к создаваемому изделию (его СЧ или КИМП) и технической документации на него, а также требования к объему, срокам проведения работы и форме представления результатов.

2. требования к заявке или договору, по которой производится разработка (модернизация), производство и (или) поставка продукции, в том числе научно-технической

Верный ответ: 1

2.Условие экономической целесообразности создания изделия устанавливается в подразделе ТЗ

Ответы:

- 1.Требования технологичности
- 2.Технико-экономические требования

Верный ответ: 2

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи

#### **Вопросы, задания**

- 1.Методы и средства для экспериментальных исследований электротехнического оборудования.
- 2.Разработка программ и методик экспериментальных исследований.

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

1.Должны ли учитываться при выполнении НИР требования по обеспечению безопасности для жизни и здоровья людей и охраны окружающей среды?

Ответы:

- 1.Да
- 2.Нет

Верный ответ: 1

2.В соответствии с каким документам проводятся испытания макетов и экспериментальных образцов продукции?

Ответы:

- 1.программа и методика испытаний
- 2.протокол испытаний

Верный ответ: 1

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Проводит анализ полученных результатов

#### **Вопросы, задания**

- 1.Математические методы и программное обеспечение для макроскопического моделирования физических процессов и явлений в электротехническом оборудовании.
- 2.Методы и программное обеспечение для анализа электромагнитных, тепловых, механических, гидравлических, пневматических систем с распределенными параметрами.

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

1.Вид проектной конструкторской документации на изделие, содержащей принципиальные конструкторские решения, дающие общее представление о конструкции и принципе работы изделия, а также данные, определяющие его соответствие назначению это?

Ответы:

- 1.Эскизный проект
- 2.Технический проект
- 3.Рабочая конструкторская документация

Верный ответ: 1

2.Вид проектной конструкторской документации на изделие, содержащей окончательные технические решения, дающие полное представление о конструкции разрабатываемого изделия и включающей данные, необходимые и достаточные для разработки рабочей конструкторской документации

Ответы:

- 1.Эскизный проект
- 2.Технический проект
- 3.Рабочая конструкторская документация

Верный ответ: 2

3.Совокупность конструкторских документов, предназначенных для изготовления, контроля, приемки, поставки, эксплуатации и ремонта изделия это?

Ответы:

- 1.Эскизный проект
- 2.Технический проект
- 3.Рабочая конструкторская документация

Верный ответ: 3

## **5. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ОПК-2</sub> Представляет результаты выполненной работы

### **Вопросы, задания**

- 1.Обобщение и оценка результатов исследования.
- 2.Необходимая документация для изготовления моделей, макетов и экспериментальных и опытных образцов оборудования.
- 3.Теоретические и экспериментальные исследования. Обобщение и оценка результатов исследования.

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

1.Текст в отчете содержит фразу «На рисунке 3 изображено поперечное сечение двигателя постоянного тока». Составьте подрисуночную надпись.

Ответы:

- 1.Рис. 3 Поперечное сечение двигателя постоянного тока
- 2.Рисунок 3 - Поперечное сечение двигателя постоянного тока
- 3.Рисунок 3. Поперечное сечение двигателя постоянного тока

Верный ответ: 2

2.Явными признаками недобросовестности журналов являются?

Ответы:

- 1.Слепое рецензирование
- 2.Отсутствие рецензирования и направленность на получение прибыли

Верный ответ: 2

## **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. на вопросы углубленного уровня

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

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