

**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	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Техническое задание устанавливает</li><li>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?</li><li>3. Совокупность конструкторских документов, предназначенных для изготовления, контроля, приемки, поставки, эксплуатации и ремонта изделия это?</li><li>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</li><li>5. ТЗ утверждает и согласовывает</li></ol>
Уметь: составлять календарный график выполнения работ	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Опишите раздел, в котором устанавливаются требования к составу вредных физических факторов</li><li>2. К каким требованиям относятся характеристики (параметры), обеспечивающие выполнение изделием своих функций в заданных условиях применения</li><li>3. В каком разделе ТЗ указывается перечень выполняемых работ, приведите пример перечня</li><li>4. Какой подраздел ТЗ устанавливает условие экономической целесообразности создания изделия, приведите пример таких требований</li><li>5. Приведите пример календарного графика выполнения работ</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-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 подраздеде ТЗ

Ответы:

1. Требования технологичности
2. Техничко-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 подрисовочную 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»