

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: Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.05
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	1 семестр - 16 часов;
Практические занятия	1 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	1 семестр - 39,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Домашнее задание Отчет Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Зачет	1 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

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

М.Г. Киселев


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ширинский С.В.
	Идентификатор	Rac9f4bfa-ShirinskiiSV-a85b725f

С.В. Ширинский

Заведующий выпускающей
кафедрой

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

М.Г. Киселев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: получение знаний в области организации и проведения научных исследований и практических навыков по обоснованию темы исследований, планирования этапов работ и оформления научно технических отчетов.

Задачи дисциплины

- приобретение навыков в области организации и проведения научных исследований, использования нормативных документов, регламентирующих проведение научных исследований, обоснования темы исследований, планирования этапов работ и оформления научно - технических отчетов;

- освоение методов проведения научных исследований, сочетающих анализ литературы, математическое моделирование и экспериментальных исследования;

- обучение принципам анализа и обобщения результатов исследований, формулировки выводов и оформления отчета по НИР.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-1 _{ОПК-1} 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.
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-2 _{ОПК-1} Определяет последовательность решения задач	знать: - основные этапы НИР и последовательность их выполнения. уметь: - составлять календарный график выполнения работ.
ОПК-2 Способен применять современные технологии и методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-1 _{ОПК-2} Выбирает необходимые методы и технологии исследования для решения поставленной задачи	знать: - принципы выбора методов исследований для решения поставленных задач. уметь: - проводить поиск методов решения исследовательских задач.
ОПК-2 Способен применять современные технологии и методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-2 _{ОПК-2} Проводит анализ полученных результатов	знать: - методы анализа результатов исследований. уметь: - выполнять анализ результатов исследований.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2 Способен применять современные технологии и методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-3 _{ОПК-2} Представляет результаты выполненной работы	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования к оформлению научно-технических отчетов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять результаты исследований с учетом требований к составлению научно-технических отчетов.
РПК-1 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских работ в области (сфере) профессиональной деятельности	ИД-1 _{РПК-1} Осуществляет научный поиск методов решения исследовательских задач в профессиональной области (сфере)	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения исследовательских задач. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор метода исследования.
РПК-1 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских работ в области (сфере) профессиональной деятельности	ИД-2 _{РПК-1} Применяет фундаментальные и прикладные знания для решения исследовательских задач в профессиональной области (сфере)	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критерии принятия решений при проведении научных исследований. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные и прикладные знания для решения исследовательских задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать "Теоретические основы электротехники", «Электрические и электронные аппараты», "Электрические машины", "Методы расчетов электромагнитных полей", " Математическое моделирование электротехнических объектов"

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Наука. Научно-исследовательские и опытно-конструкторская работа	20	1	6	-	2	-	-	-	-	-	12	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Наука. Научно-исследовательские и опытно-конструкторская работа"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Наука. Научно-исследовательские и опытно-конструкторская работа"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 1-110 [6], 16-150 [7], 98-125</p>	
1.1	Наука. Научные исследования	6		2	-	-	-	-	-	-	-	4	-		
1.2	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР).	14		4	-	2	-	-	-	-	-	8	-		
2	Оформление научных результатов	37.7		6	-	10	-	-	-	-	-	21.7	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Оформление научных результатов"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Оформление научных результатов"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 225-300 [4], 235-300</p>
2.1	Отчет о НИР. Разработка РКД	12		2	-	2	-	-	-	-	-	8	-		
2.2	Подготовка и оформление научных статей в журналах	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-			
2.3	Применение программ для оформления научных результатов	17.7	2	-	6	-	-	-	-	-	9.7	-			
3	Изобретательство и экспериментальные исследования	14	4	-	4	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Изобретательство и экспериментальные исследования"</p>		

3.1	Изобретательство. Патенты	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	исследования" <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Изобретательство и экспериментальные исследования" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 125-300 [5], 1-50
3.2	Организация и проведение экспериментальных исследований. Методическое и инструментальное обеспечение при проведении экспериментальных исследований	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	
	Зачет	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	72.0	16	-	16	-	-	-	-	0.3	39.7	-	
	Итого за семестр	72.0	16	-	16	-	-	-	-	0.3	39.7	-	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Наука. Научно-исследовательские и опытно-конструкторская работа

1.1. Наука. Научные исследования

Научное познание. Уровни и формы научного познания. Научные исследования. Функции науки. Классификации научных исследований. Аттестация научных работников. Различие между инженером и ученым. Результаты научной деятельности. Магистерская диссертация..

1.2. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР).

Основные понятия в области НИОКР. ГОСТЫ. НИОКР в жизненном цикле изделия. Виды НИР. Цели и задачи НИР. Виды работ ОКР и результаты ОКР. Рабочая конструкторская документация. Виды работ ОТР и результаты ОТР. Этапы НИР. Этапы ОКР. Этапы ОТР. Общие требования к организации и выполнению НИР. Техническое задание на НИР. Содержание ТЗ на НИР. ТЗ на ОКР. Выполнение проектных стадий ОКР. Испытания опытных образцов..

2. Оформление научных результатов

2.1. Отчет о НИР. Разработка РКД

Обзор ГОСТов. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

2.2. Подготовка и оформление научных статей в журналах

Этапы публикационного процесса. Рекомендации. Рецензирование научной статьи. Опубликование научной статьи. Передача авторских прав. Продвижение научной статьи. Мониторинг "влиятельности" научной статьи. Библиометрические показатели журналов. Альметрики. Научные коммуникации. Этические принципы и нормы..

2.3. Применение программ для оформления научных результатов

Latex. Основы работы. Задание параметров. Работа с текстом. Работа с формулами. Работа с рисунками..

3. Изобретательство и экспериментальные исследования

3.1. Изобретательство. Патенты

Изобретательство. Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. Открытие. Изобретение. Полезная модель. Классификация объектов изобретений. Патент. Научно-техническая патентная информация. Патентные исследования. Патентоспособность. Источники информации о патентах. Описание изобретения. Международная патентная классификация..

3.2. Организация и проведение экспериментальных исследований. Методическое и инструментальное обеспечение при проведении экспериментальных исследований

Методы и средства для экспериментальных исследований электротехнического оборудования. Необходимая документация для изготовления моделей, макетов и экспериментальных и опытных образцов оборудования. Концептуальный макет, лабораторный макет, прототип изделия. Разработка программ и методик экспериментальных исследований. Оформление протоколов экспериментальных исследований. Практические примеры экспериментальных исследований..

3.3. Темы практических занятий

1. Примеры макроскопических моделей электромеханических процессов в электротехническом оборудовании;
2. Примеры отчетов по НИР с анализом и обобщением результатов исследований;
3. Составление программы и методики экспериментальных исследований;
4. Примеры постановки и решения практических задач с применением численного анализа электромагнитного и теплового полей;
5. Практические примеры постановки и решения оптимизационных задач;
6. Знакомство с практическими примерами технических заданий, конкурсных процедур и договоров на выполнение НИР.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
Знать:					
требования к формулировкам целей и задач исследований электротехнического оборудования	ИД-1 _{ОПК-1}	+			Домашнее задание/Разработка заявки на конкурс НИР
основные этапы НИР и последовательность их выполнения	ИД-2 _{ОПК-1}	+			Тестирование/Тесты
принципы выбора методов исследований для решения поставленных задач	ИД-1 _{ОПК-2}	+			Тестирование/Тесты
методы анализа результатов исследований	ИД-2 _{ОПК-2}	+			Тестирование/Тесты
требования к оформлению научно-технических отчетов	ИД-3 _{ОПК-2}		+		Домашнее задание/Работа в LATEX Отчет/Составить список научной литературы
методы решения исследовательских задач	ИД-1 _{РПК-1}			+	Отчет/Патентный поиск
критерии принятия решений при проведении научных исследований	ИД-2 _{РПК-1}	+			Домашнее задание/Разработка заявки на конкурс НИР
Уметь:					
формулировать цели, задачи и технические требования при выполнении исследований электротехнического оборудования	ИД-1 _{ОПК-1}	+			Домашнее задание/Разработка заявки на конкурс НИР Тестирование/Тесты
составлять календарный график выполнения работ	ИД-2 _{ОПК-1}	+			Домашнее задание/Разработка заявки на конкурс НИР
проводить поиск методов решения исследовательских задач	ИД-1 _{ОПК-2}		+		Отчет/Составить список научной литературы
выполнять анализ результатов исследований	ИД-2 _{ОПК-2}	+			Домашнее задание/Разработка заявки на конкурс НИР
представлять результаты исследований с учетом требований к	ИД-3 _{ОПК-2}		+		Домашнее задание/Работа в

составлению научно-технических отчетов					LATEX
осуществлять выбор метода исследования	ИД-1 _{РПК-1}			+	Отчет/Патентный поиск
применять фундаментальные и прикладные знания для решения исследовательских задач	ИД-2 _{РПК-1}			+	Отчет/Патентный поиск

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Выполнение задания

1. Составить список научной литературы (Отчет)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Работа в LATEX (Домашнее задание)

Форма реализации: Письменная работа

1. Патентный поиск (Отчет)
2. Разработка заявки на конкурс НИР (Домашнее задание)
3. Тесты (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №1)

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Основы теории электрических аппаратов : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / ред. П. А. Курбатов . – 5-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2015 . – 592 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1800-8 .;
2. Курбатов, П. А. Математическое моделирование электромеханических систем электрических аппаратов : учебное пособие по курсам "Математическое моделирование электротехнических объектов", "Моделирование электромагнитных полей", "Механизмы электрических аппаратов" по специальности "Электрические и электронные аппараты" / П. А. Курбатов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 110 с. - ISBN 978-5-383-00092-2 .;
3. морф Лабораторный практикум по общей физике : учебное пособие для вузов по техническим направлениям и специальностям / А. Н. Варава, М. К. Губкин, А. В. Дедов, [и др.] . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 358 с. - ISBN 978-5-383-00399-2 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=4223>;
4. Акимов Е. Г., Белкин Г. С., Годжелло А. Г., Дегтярь В. Г.- "Основы теории электрических аппаратов", (5-е изд., перераб. и доп.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (592 с.)
<https://e.lanbook.com/book/168796>;
5. Гин А. А., Кудрявцев А. В., Бубенцов В. Ю., Серединский А.- "Теория решения изобретательских задач. Учебное пособие I уровня", (3-е изд.), Издательство: "ТПУ", Томск,

2017 - (64 с.)

<https://e.lanbook.com/book/106753>;

6. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М. Ф. Шкляр . – 5-е изд . – М. : Дашков и К°, 2013 . – 244 с. – (Учебные издания для бакалавров) . - ISBN 978-5-394-02162-6 .;

7. Кравченко, А. Ф. История и методология науки и техники : учебное пособие / А. Ф. Кравченко ; Отв. ред. И. Г. Неизвестный ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т физики полупроводников . – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2005 . – 360 с. - ISBN 5-7692-0717-5 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Latex.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-213, Зал заседаний	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-213, Зал заседаний	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-213, Зал заседаний	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-206.1, Преподавательская	парта со скамьей, стеллаж для хранения книг, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Т-122, Кладовая	стеллаж, шкаф, шкаф для документов

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и практика научного исследования

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Разработка заявки на конкурс НИР (Домашнее задание)
- КМ-2 Тесты (Тестирование)
- КМ-2 Работа в LATEX (Домашнее задание)
- КМ-3 Составить список научной литературы (Отчет)
- КМ-4 Патентный поиск (Отчет)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	6	10	8	14
1	Наука. Научно-исследовательские и опытно-конструкторская работа						
1.1	Наука. Научные исследования		+	+			
1.2	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР).		+	+			
2	Оформление научных результатов						
2.1	Отчет о НИР. Разработка РКД				+	+	
2.2	Подготовка и оформление научных статей в журналах				+	+	
2.3	Применение программ для оформления научных результатов				+		
3	Изобретательство и экспериментальные исследования						
3.1	Изобретательство. Патенты						+
3.2	Организация и проведение экспериментальных исследований. Методическое и инструментальное обеспечение при проведении экспериментальных исследований						+
Вес КМ, %:			30	30	20	10	10