

**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: Электрический транспорт

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОГО ТВОРЧЕСТВА И ПРАКТИКИ**

|                                          |                                                                 |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Блок:</b>                             | <b>Блок 4 «Факультативы»</b>                                    |
| <b>Часть образовательной программы:</b>  | <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>   | <b>Б4.Ч.01</b>                                                  |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b> | <b>8 семестр - 2;</b>                                           |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | <b>72 часа</b>                                                  |
| <b>Лекции</b>                            | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Практические занятия</b>              | <b>8 семестр - 14 часов;</b>                                    |
| <b>Лабораторные работы</b>               | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Консультации</b>                      | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>             |
| <b>Самостоятельная работа</b>            | <b>8 семестр - 57,7 часа;</b>                                   |
| <b>в том числе на КП/КР</b>              | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Иная контактная работа</b>            | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>             |
| <b>включая:</b>                          |                                                                 |
| <b>Контрольная работа</b>                |                                                                 |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>         |                                                                 |
| <b>Зачет</b>                             | <b>8 семестр - 0,3 часа;</b>                                    |

**Москва 2025**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

---

|                                                                                   |                                                    |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|                                                                                   | Владелец                                           | Планкин А.П.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R1e486c99-PlankinAP-2e9323ab |

А.П. Планкин

---

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

---

|                                                                                   |                                                    |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                            |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                            |
|                                                                                   | Владелец                                           | Липай Б.Р.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R8a549539-LipaiBR-275b674e |

Б.Р. Липай

---

Заведующий выпускающей  
кафедрой

---

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Румянцев М.Ю.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R4b7b75d7-RumyantsevMY-eafe30f |

М.Ю.  
Румянцев

---

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Приобретение практических навыков при прототипировании электромеханических систем различного назначения.

### **Задачи дисциплины**

- Получить навыки макетирования электромеханических систем и их компонентов.

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-5 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ИД-4 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств | знать:<br>- функциональные и структурные схемы электромеханических систем, а также устройств силовой и цифровой электроники;<br>- методики, применяемые при выполнении расчетных процедур, в рамках проектирования электромеханических систем и их отдельных элементов.<br><br>уметь:<br>- осуществлять сборку макетных образцов электромеханических систем;<br>- проводить экспериментальное исследование на макетных образцах. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программе Электрический транспорт (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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.

| №<br>п/п | Разделы/темы<br>дисциплины/формы<br>промежуточной<br>аттестации | Всего часов<br>на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/<br>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        | Схемотехнические решения для электронных преобразователей       | 23                       | 8       | -                                                                    | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | 19                | -                                 | <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Схемотехнические решения для электронных преобразователей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Схемотехнические решения для электронных преобразователей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[3], 154-189 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.1      | Схемотехнические решения для электронных преобразователей       | 23                       |         | -                                                                    | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | 19                | -                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2        | Системы управления электромеханическим и преобразователями      | 23                       |         | -                                                                    | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 19                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу Системы управления электромеханическими преобразователями и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Системы управления электромеханическими преобразователями" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> |
| 2.1      | Системы управления электромеханическим и преобразователями      | 23                       |         | -                                                                    | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 19                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|     |                                                                           |      |   |   |    |   |   |   |   |     |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|------|---|---|----|---|---|---|---|-----|------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                           |      |   |   |    |   |   |   |   |     |      |   | [2], 113-189, 295-327, 362-393, 444-485                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3   | Макетирование<br>электроμηχανических<br>и электронных<br>преобразователей | 25.7 | - | - | 6  | - | - | - | - | -   | 19.7 | - | <u><b>Подготовка к контрольной работе:</b></u><br>Изучение материалов по разделу<br>Макетирование электроμηχανических и<br>электронных преобразователей и подготовка<br>к контрольной работе<br><u><b>Подготовка к практическим занятиям:</b></u><br>Изучение материала по разделу<br>"Макетирование электроμηχανических и<br>электронных преобразователей" подготовка<br>к выполнению заданий на практических<br>занятиях<br><u><b>Изучение материалов литературных<br/>источников:</b></u><br>[1], 454-463 |
| 3.1 | Макетирование<br>электроμηχανических<br>и электронных<br>преобразователей | 25.7 | - | - | 6  | - | - | - | - | -   | 19.7 | - |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|     | Зачет                                                                     | 0.3  | - | - | -  | - | - | - | - | 0.3 | -    | - |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|     | Всего за семестр                                                          | 72.0 | - | - | 14 | - | - | - | - | 0.3 | 57.7 | - |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|     | Итого за семестр                                                          | 72.0 | - | - | 14 | - | - | - | - | 0.3 | 57.7 | - |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Схемотехнические решения для электронных преобразователей**

##### **1.1. Схемотехнические решения для электронных преобразователей**

Функции, выполняемые силовой частью, ее принципиальные особенности. Классификация преобразователей энергии. Выпрямители. DC-DC, DC-AC, AC-AC преобразователи. Зарядные устройства. Преобразователи с передачей энергии в сеть.

#### **2. Системы управления электромеханическими преобразователями**

##### **2.1. Системы управления электромеханическими преобразователями**

Непрерывные линейные системы автоматического управления. Принципы построения систем управления преобразователями. Применение фильтров и ПИД-регуляторов при цифровом управлении. Управление однофазным и трехфазным инверторами.

#### **3. Макетирование электромеханических и электронных преобразователей**

##### **3.1. Макетирование электромеханических и электронных преобразователей**

Макетирование электромеханических и электронных преобразователей.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Макетирование электромеханических и электронных преобразователей;
2. Системы управления электромеханическими преобразователями;
3. Схемотехнические решения для электронных преобразователей.

### **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<br>(в соответствии с разделом 1)                                                   | Коды<br>индикаторов   | Номер раздела<br>дисциплины (в<br>соответствии с<br>п.3.1) |   |   | Оценочное средство<br>(тип и наименование)                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                      |                       | 1                                                          | 2 | 3 |                                                                                                                                                                  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                        |                       |                                                            |   |   |                                                                                                                                                                  |
| методики, применяемые при выполнении расчетных процедур, в рамках проектирования электромеханических систем и их отдельных элементов | ИД-4 <sub>ОПК-5</sub> |                                                            | + |   | Контрольная работа/Схемотехнические решения для электронных преобразователей                                                                                     |
| функциональные и структурные схемы электромеханических систем, а также устройств силовой и цифровой электроники                      | ИД-4 <sub>ОПК-5</sub> | +                                                          | + |   | Контрольная работа/Системы управления электромеханическими преобразователями<br><br>Контрольная работа/Схемотехнические решения для электронных преобразователей |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                        |                       |                                                            |   |   |                                                                                                                                                                  |
| проводить экспериментальное исследование на макетных образцах                                                                        | ИД-4 <sub>ОПК-5</sub> |                                                            |   | + | Контрольная работа/Макетирование электромеханических и электронных преобразователей                                                                              |
| осуществлять сборку макетных образцов электромеханических систем                                                                     | ИД-4 <sub>ОПК-5</sub> |                                                            |   | + | Контрольная работа/Макетирование электромеханических и электронных преобразователей                                                                              |

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

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**8 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Макетирование электромеханических и электронных преобразователей (Контрольная работа)
2. Системы управления электромеханическими преобразователями (Контрольная работа)
3. Схемотехнические решения для электронных преобразователей (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Зачет (Семестр №8)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

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

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Дюбей, Г. К. Основные принципы устройства электроприводов : пер. с англ. / Г. К. Дюбей. – М. : Техносфера, 2009. – 478 с. – (Мир физики и техники). – ISBN 978-5-948362-07-6.;
2. Мелешин, В. И. Управление транзисторными преобразователями электроэнергии / В. И. Мелешин, Д. А. Овчинников. – М. : Техносфера, 2011. – 576 с. – (Мир радиоэлектроники). – ISBN 978-5-94836-260-1.;
3. Мелешин В. И.- "Транзисторная преобразовательная техника", Издательство: "Техносфера", Москва, 2005 - (632 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=73537](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73537).

##### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

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

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

#### **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

| Тип помещения     | Номер аудитории, наименование | Оснащение                             |
|-------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Учебные аудитории | М-611, Научно-                | стеллаж для хранения инвентаря, стул, |

|                                                           |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| для проведения практических занятий, КР и КП              | учебная лаборатория силовой электроники               | лабораторный стенд, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, оборудование для экспериментов, оборудование специализированное, кондиционер, инструменты для практических занятий                                       |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | М-611, Научно-учебная лаборатория силовой электроники | стеллаж для хранения инвентаря, стул, лабораторный стенд, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, оборудование для экспериментов, оборудование специализированное, кондиционер, инструменты для практических занятий |
| Помещения для самостоятельной работы                      | НТБ-303, Лекционная аудитория                         | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер                                                                                               |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря  | М-608/1, Аудитория каф. "ЭКАОиЭТ"                     | кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, 3D-принтер                                          |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы инженерного творчества и практики

(название дисциплины)

## 8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Схемотехнические решения для электронных преобразователей (Контрольная работа)  
 КМ-2 Системы управления электромеханическими преобразователями (Контрольная работа)  
 КМ-3 Макетирование электромеханических и электронных преобразователей (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

| Номер раздела | Раздел дисциплины                                                | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
|---------------|------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|
|               |                                                                  | Неделя КМ: | 4    | 8    | 12   |
| 1             | Схемотехнические решения для электронных преобразователей        |            |      |      |      |
| 1.1           | Схемотехнические решения для электронных преобразователей        |            | +    | +    |      |
| 2             | Системы управления электромеханическими преобразователями        |            |      |      |      |
| 2.1           | Системы управления электромеханическими преобразователями        |            | +    | +    |      |
| 3             | Макетирование электромеханических и электронных преобразователей |            |      |      |      |
| 3.1           | Макетирование электромеханических и электронных преобразователей |            |      |      | +    |
| Вес КМ, %:    |                                                                  |            | 30   | 30   | 40   |