

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электрооборудование летательных аппаратов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

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

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б4.Ч.02</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 2023**

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программе Электрооборудование летательных аппаратов (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.

№ 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	Схемотехнические решения для электронных преобразователей	23	8	-	-	4	-	-	-	-	-	19	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материала по разделу "Схемотехнические решения для электронных преобразователей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Схемотехнические решения для электронных преобразователей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], 154-189</p>
1.1	Схемотехнические решения для электронных преобразователей	23		-	-	4	-	-	-	-	-	19	-	
2	Системы управления электромеханическим и преобразователями	23		-	-	4	-	-	-	-	-	19	-	
2.1	Системы управления электромеханическим и преобразователями	23	-	-	4	-	-	-	-	-	19	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Системы управления электромеханическими преобразователями и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Системы управления электромеханическими преобразователями" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p>	

													[2], 113-189, 295-327, 362-393, 444-485
3	Макетирование электромеханических и электронных преобразователей	25.7	-	-	6	-	-	-	-	-	19.7	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Макетирование электромеханических и электронных преобразователей и подготовка к контрольной работе
3.1	Макетирование электромеханических и электронных преобразователей	25.7	-	-	6	-	-	-	-	-	19.7	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Макетирование электромеханических и электронных преобразователей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 454-463
	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. Схемотехнические решения для электронных преобразователей;
2. Системы управления электромеханическими преобразователями;
3. Макетирование электромеханических и 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 (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
<b>Знать:</b>					
функциональные и структурные схемы электромеханических систем, а также устройств силовой и цифровой электроники	ИД-4 <sub>ОПК-4</sub>	+	+		Контрольная работа/Системы управления электромеханическими преобразователями Контрольная работа/Схемотехнические решения для электронных преобразователей
методики, применяемые при выполнении расчетных процедур, в рамках проектирования электромеханических систем и их отдельных элементов	ИД-4 <sub>ОПК-4</sub>		+		Контрольная работа/Схемотехнические решения для электронных преобразователей
<b>Уметь:</b>					
проводить экспериментальное исследование на макетных образцах	ИД-4 <sub>ОПК-4</sub>			+	Контрольная работа/Макетирование электромеханических и электронных преобразователей
осуществлять сборку макетных образцов электромеханических систем	ИД-4 <sub>ОПК-4</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, Компьютерный читальный зал	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