

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

---

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**


<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	Базовая
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.Б.03.05
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	6 семестр - 3;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	108 часов
<b>Лекции</b>	6 семестр - 4 часа;
<b>Практические занятия</b>	6 семестр - 8 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	6 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	6 семестр - 92,8 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	6 семестр - 0,9 часа;
<b>включая:</b> Тестирование Решение задач	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	6 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2018**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Попков О.З.
	Идентификатор	Rf6d8c936-PopkovOZ-de410db9

(подпись)

О.З. Попков

(расшифровка  
подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae5255b

(подпись)

А.А. Бородкин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

(подпись)

А.В. Бобряков

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** освоить теоретические представления и знания в области промышленной электроники и ее отдельных компонент: энергетических и информационных преобразователей, научить будущих специалистов правильно их выбирать в соответствии с требованиями, предъявляемыми к устройствам автоматизации и системе управления, грамотно эксплуатировать и формулировать технические задания на разработку электронных устройств, как элементов систем автоматического управления главного и вспомогательного электроприводов полиграфического оборудования

### Задачи дисциплины

- изучение принципов работы основных полупроводниковых приборов, их характеристик и параметров;
- изучение принципа работы устройств силовой электроники, основных характеристик и параметров изучаемых схем;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем конструировании и эксплуатации устройств силовой электроники;
- дать информацию о типах используемых полупроводниковых приборов и микросхем.

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-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности		знать: - характеристики и параметры электронных приборов; - основные разработки на базе информационных технологий при проектировании электронных устройств.  уметь: - рассчитывать линейные электрические цепи.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные системы управления (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, 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 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ 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	Введение. Элементная база электронных устройств силовой электроники	29.9	6	1.3	-	2.7	-	0.6	-	0.3	-	25	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Введение. Элементная база электронных устройств силовой электроники"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Введение. Элементная база электронных устройств силовой электроники"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.1-3</p>
1.1	Основные устройства преобразовательной техники	29.9		1.3	-	2.7	-	0.6	-	0.3	-	25	-	
2	Выпрямители. Фильтры.	30.00		1.5	-	2.6	-	0.6	-	0.30	-	25.0	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Выпрямители. Фильтры."</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Выпрямители. Фильтры."</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п.3-4</p>
2.1	Однофазный выпрямитель	15.05	0.8	-	1.3	-	0.3	-	0.15	-	12.5	-		
2.2	Сглаживающие фильтры. Основные определения. Особенности работы выпрямителей с L и LC фильтрами	14.95	0.7	-	1.3	-	0.3	-	0.15	-	12.5	-		
3	Многофазные схемы выпрямления	30.1	1.2	-	2.7	-	0.8	-	0.3	-	25.1	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Многофазные схемы выпрямления"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу</p>	
3.1	Трехфазная схема выпрямления	10.1	0.4	-	0.9	-	0.3	-	0.1	-	8.4	-		
3.2	Управляемые выпрямители	10.0	0.4	-	0.9	-	0.3	-	0.1	-	8.3	-		

3.3	Зависимые инверторы	10.0		0.4	-	0.9	-	0.2	-	0.1	-	8.4	-	"Многофазные схемы выпрямления" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п.8
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.00</b>		<b>4.0</b>	<b>-</b>	<b>8.0</b>	<b>-</b>	<b>2.0</b>	<b>-</b>	<b>0.90</b>	<b>0.3</b>	<b>75.1</b>	<b>17.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.00</b>		<b>4.0</b>	<b>-</b>	<b>8.0</b>	<b>2.0</b>	<b>0.90</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>92.8</b>		

**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. Введение. Элементная база электронных устройств силовой электроники

##### 1.1. Основные устройства преобразовательной техники

Элементная база устройств силовой электроники. Полупроводниковые диоды. Выпрямительные диоды. Кремниевые стабилитроны. Транзисторы биполярные. Транзисторы полевые.

#### 2. Выпрямители. Фильтры.

##### 2.1. Однофазный выпрямитель

Однофазный выпрямитель по схеме с нулевым выводом, работающий на активную нагрузку. Однофазный мостовой выпрямитель, работающий на активную нагрузку. Внешняя (выходная) характеристика выпрямителя.

##### 2.2. Сглаживающие фильтры. Основные определения. Особенности работы выпрямителей с L и LC фильтрами

Сглаживающие фильтры. Работа и расчет выпрямителя с емкостным фильтром.

#### 3. Многофазные схемы выпрямления

##### 3.1. Трехфазная схема выпрямления

Трехфазная схема выпрямления с нулевым выводом обмотки трансформатора. Трехфазная мостовая схема выпрямления (схема Ларионова).

##### 3.2. Управляемые выпрямители

Управляемый выпрямитель по схеме с нулевым выводом вторичной обмотки трансформатора. Особенности работы полностью управляемого выпрямителя по мостовой схеме.

##### 3.3. Зависимые инверторы

Принцип инвертирования. Тиристорные регуляторы переменного напряжения. Коэффициент мощности преобразовательной установки.

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

1. Электронные и ионные приборы промышленной электроники;
2. Усилительные каскады;
3. Фотоэлектронные полупроводниковые приборы;
4. Интегральные микросхемы;
5. Полупроводниковые приборы промышленной электроники;
6. Пассивные элементы промышленной электроники.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Введение. Элементная база электронных устройств силовой электроники"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Выпрямители. Фильтры."
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Многофазные схемы выпрямления"

### **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>					
основные разработки на базе информационных технологий при проектировании электронных устройств	ОПК-7(Компетенция)			+	Тестирование/Применение многофазных схем выпрямления
характеристики и параметры электронных приборов	ОПК-7(Компетенция)	+			Тестирование/Элементная база устройств промышленной электроники
<b>Уметь:</b>					
рассчитывать линейные электрические цепи	ОПК-7(Компетенция)		+		Решение задач/Построение электрических схем



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

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

**6 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Применение многофазных схем выпрямления (Тестирование)
2. Элементная база устройств промышленной электроники (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Построение электрических схем (Решение задач)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №6)*

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 6 семестр.

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

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

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

1. Каганов В. И., Битюков В. К.- "Основы радиоэлектроники и связи", (2-е изд., стер.), Издательство: "Горячая линия-Телеком", Москва, 2018 - (542 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/111059>;
2. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : Учебник для вузов / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин . – 5-е изд., испр . – СПб. : Лань-Пресс, 2001 . – 480 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 5-8114-0368-2 ..

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

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

### **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](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
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 консультирования	Ж-2006, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Промышленная электроника

(название дисциплины)

#### 6 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Элементная база устройств промышленной электроники (Тестирование)

КМ-2 Построение электрических схем (Решение задач)

КМ-3 Применение многофазных схем выпрямления (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4	8	14
1	Введение. Элементная база электронных устройств силовой электроники				
1.1	Основные устройства преобразовательной техники		+		
2	Выпрямители. Фильтры.				
2.1	Однофазный выпрямитель			+	
2.2	Сглаживающие фильтры. Основные определения. Особенности работы выпрямителей с L и LC фильтрами			+	
3	Многофазные схемы выпрямления				
3.1	Трёхфазная схема выпрямления				+
3.2	Управляемые выпрямители				+
3.3	Зависимые инверторы				+
Вес КМ, %:			30	40	30