

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

---

Направление подготовки/специальность: 10.03.01 Информационная безопасность

Наименование образовательной программы: Безопасность компьютерных систем

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	Базовая
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.Б.24
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	5 семестр - 4;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	144 часа
<b>Лекции</b>	5 семестр - 16 часов;
<b>Практические занятия</b>	5 семестр - 32 часа;
<b>Лабораторные работы</b>	5 семестр - 16 часов;
<b>Консультации</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>Самостоятельная работа</b>	5 семестр - 79,7 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	5 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	Рожков А.Н.
	Идентификатор	R9429b7ad-RozhkovAN-a1946786

(подпись)

**А.Н. Рожков**

(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	Баронов О.Р.
	Идентификатор	R90d76356-BaronovOR-7bf8fd7e

(подпись)

**О.Р. Баронов**

(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	Невский А.Ю.
	Идентификатор	R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d

(подпись)

**А.Ю. Невский**

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** состоит в изучении принципа работы, основных характеристик и параметров преобразовательной техники и принципов реализации их управления

### Задачи дисциплины

- 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 преобразовательной техники.

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 способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач		знать: - вольт-амперные характеристики и допустимые параметры полупроводниковых приборов.
ОПК-3 способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач		знать: - профессиональную терминологию в области электроники и принципы построения электронных схем, систем и устройств.  уметь: - рассчитывать параметры электронных схем.
ПК-6 способностью принимать участие в организации и проведении контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации		уметь: - использовать технические средства для измерения различных физических величин и самостоятельно выбирать типы электронных устройств для их применения при решении поставленной задачи.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Безопасность компьютерных систем (далее – ОПОП), направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, 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 4 зачетных единицы, 144 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	Термины и определения	30	5	4	4	8	-	-	-	-	-	14	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Термины и определения" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр.5-12 [4], стр. 23-62</p>
1.1	Место электроники в современной технике. Основные определения. Элементная база электронных устройств электроники и схемотехники	30		4	4	8	-	-	-	-	-	14	-	
2	Преобразователи электрической энергии	32		4	4	8	-	-	-	-	-	16	-	
2.1	Основные схемы неуправляемых однофазных и многофазных выпрямителей, принцип действия, основные расчетные соотношения для выбора элементов схемы. Особенности работы выпрямителей на индуктивную, емкостную нагрузки и на противо ЭДС.	32	4	4	8	-	-	-	-	-	16	-		

	Выходные фильтры, расчет их параметров. Внешние характеристики мощных выпрямителей. Особенности работы управляемых выпрямителей в режимах непрерывного и прерывистых токов.. Внешние и регулировочные характеристики мощных выпрямителей. Регуляторы напряжения. Инверторы												"Преобразователи электрической энергии" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр 10 - 25 [4], стр. 154-172
3	Операционные усилители	32	4	4	8	-	-	-	-	-	16	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Операционные усилители" материалу.
3.1	Операционный усилитель. Структура и основные параметры. Типовые схемы непрерывного и импульсного действия на операционных усилителях и расчет их параметров	32	4	4	8	-	-	-	-	-	16	-	<b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Операционные усилители" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 54-75 [2], стр. 163 - 173

4	Цифровая электроника и импульсная схемотехника	32		4	4	8	-	-	-	-	-	16	-	<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Цифровая электроника и импульсная схемотехника" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Цифровая электроника и импульсная схемотехника"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 78-98 [2], стр. 185-196</p>
4.1	Мультивибраторы на операционных усилителях, переходные характеристики, симметричный и несимметричный режим работы. Понижающий импульсный регулятор напряжения. Повышающий импульсный регулятор напряжения.	32		4	4	8	-	-	-	-	-	16	-	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	144.0		16	16	32	-	-	-	-	0.3	62	17.7	
	Итого за семестр	144.0		16	16	32	-	-	-	-	0.3	79.7		

**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. Термины и определения

1.1. Место электроники в современной технике. Основные определения. Элементная база электронных устройств электроники и схемотехники

### 2. Преобразователи электрической энергии

2.1. Основные схемы неуправляемых однофазных и многофазных выпрямителей, принцип действия, основные расчетные соотношения для выбора элементов схемы. Особенности работы выпрямителей на индуктивную, емкостную нагрузку и на противо ЭДС. Выходные фильтры, расчет их параметров. Внешние характеристики мощных выпрямителей. Особенности работы управляемых выпрямителей в режимах непрерывного и прерывистых токов. Внешние и регулировочные характеристики мощных выпрямителей. Регуляторы напряжения. Инверторы

### 3. Операционные усилители

3.1. Операционный усилитель. Структура и основные параметры. Типовые схемы непрерывного и импульсного действия на операционных усилителях и расчет их параметров

### 4. Цифровая электроника и импульсная схемотехника

4.1. Мультивибраторы на операционных усилителях, переходные характеристики, симметричный и несимметричный режим работы. Понижающий импульсный регулятор напряжения. Повышающий импульсный регулятор напряжения.

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Расчет схем на базе инвертирующего и неинвертирующего усилителей. Расчет триггеров. Расчет мультивибратора. Расчет таблицы истинности логических схем;
2. Расчет однофазных выпрямителей, работающих на активную нагрузку. Расчет трехфазных неуправляемых выпрямителей по нулевой и мостовой схеме, работающих на активно-индуктивную нагрузку. Расчет трехфазных управляемых выпрямителей в режиме стабилизации и регулирования выходного напряжения. Расчет однофазного автономного инвертора напряжения.

## **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Лабораторная работа № 1 «Экспериментальное исследование диодов, биполярного транзистора и транзисторного усилительного каскада. Экспериментальное исследование мостового неуправляемого трехфазного выпрямителя»;
2. Лабораторная работа № 2 «Экспериментальное исследование управляемого трехфазного выпрямителя с нулевым выводом. Экспериментальное исследование сумматора, инвертирующего и неинвертирующего усилителей».

### **3.5 Консультации**

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Термины и определения"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Преобразователи электрической энергии"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Операционные усилители"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Цифровая электроника и импульсная схемотехника"

### **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	4	
<b>Знать:</b>						
вольт-амперные характеристики и допустимые параметры полупроводниковых приборов	ОПК-1(Компетенция)	+				Контрольная работа/Базовые элементы преобразовательной техники
профессиональную терминологию в области электроники и принципы построения электронных схем, систем и устройств	ОПК-3(Компетенция)		+			Контрольная работа/Неуправляемые выпрямители
<b>Уметь:</b>						
рассчитывать параметры электронных схем	ОПК-3(Компетенция)			+		Контрольная работа/Компараторы и операционные усилители
использовать технические средства для измерения различных физических величин и самостоятельно выбирать типы электронных устройств для их применения при решении поставленной задачи	ПК-6(Компетенция)				+	Контрольная работа/Элементы и схемы цифровой техники

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

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

#### **5 семестр**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Базовые элементы преобразовательной техники (Контрольная работа)
2. Компараторы и операционные усилители (Контрольная работа)
3. Неуправляемые выпрямители (Контрольная работа)
4. Элементы и схемы цифровой техники (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №5)*

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

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

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

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

1. Богатырев, Е. А. Схемотехника аналоговых электронных устройств : Учебное пособие по курсу "Схемотехника аналоговых электронных устройств" направления "Радиотехника" / Е. А. Богатырев, Э. Л. Муро, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2003 . – 136 с. - ISBN 5-7046-0950-3 .;
2. Основы промышленной электроники : Учебник для неэлектротехнических специальностей вузов / Ред. В. Г. Герасимов . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : Высшая школа, 1986 . – 336 с.;
3. Попков, О. З. Основы преобразовательной техники. Автономные преобразователи. Конспект лекций : Учебное пособие по курсу "Основы преобразовательной техники" по направлениям "Электроника и микроэлектроника", "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / О. З. Попков, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2003 . – 64 с. - ISBN 5-7046-0978-3 .;
4. Розанов Ю. К., Рябчицкий М. В., Кваснюк А. А.- "Силовая электроника", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2016 - (632 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72283](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72283).

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

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
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. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
12. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
13. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-601, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
	А-300, Учебная аудитория "А"	кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-802/1, Учебная лаборатория "Электродинамики"	стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический, стенд информационный, стенд учебный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-802/1, Учебная лаборатория "Электродинамики"	стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический, стенд информационный, стенд учебный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-802/1, Учебная лаборатория "Электродинамики"	стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический, стенд информационный, стенд учебный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
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	А-300, Учебная аудитория "А"	кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-812, Кладовая каф. "ОРТ"	стеллаж, шкаф для хранения инвентаря

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Электроника и схемотехника

(название дисциплины)

## 5 семестр

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

КМ-1 Базовые элементы преобразовательной техники (Контрольная работа)

КМ-2 Неуправляемые выпрямители (Контрольная работа)

КМ-3 Компараторы и операционные усилители (Контрольная работа)

КМ-4 Элементы и схемы цифровой техники (Контрольная работа)

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

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	2	4	6	8
1	Термины и определения					
1.1	Место электроники в современной технике. Основные определения. Элементная база электронных устройств электроники и схемотехники		+			
2	Преобразователи электрической энергии					
2.1	Основные схемы неуправляемых однофазных и многофазных выпрямителей, принцип действия, основные расчетные соотношения для выбора элементов схемы. Особенности работы выпрямителей на индуктивную, емкостную нагрузки и на противо ЭДС. Выходные фильтры, расчет их параметров. Внешние характеристики мощных выпрямителей. Особенности работы управляемых выпрямителей в режимах непрерывного и прерывистых токов.. Внешние и регулировочные характеристики мощных выпрямителей. Регуляторы напряжения. Инверторы			+		
3	Операционные усилители					
3.1	Операционный усилитель. Структура и основные параметры. Типовые схемы непрерывного и импульсного действия на операционных усилителях и расчет их параметров				+	
4	Цифровая электроника и импульсная схемотехника					
4.1	Мультивибраторы на операционных усилителях, переходные характеристики, симметричный и несимметричный режим работы. Понижающий импульсный регулятор напряжения. Повышающий импульсный регулятор напряжения.					+

	Bec KM, %:	25	25	25	25
--	------------	----	----	----	----