

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

Направление подготовки/специальность: 11.03.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Беспроводные технологии и интернет вещей

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕКТРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.03.15
Трудоемкость в зачетных единицах:	9 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	9 семестр - 4 часа;
Практические занятия	9 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	9 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	9 семестр - 96,8 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	9 семестр - 0,9 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	9 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

О.З. Попков

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крутских В.В.
	Идентификатор	R49539849-KrutskiKhVV-f1575360

(подпись)

В.В. Крутских

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6

(подпись)

Е.В. Шалимова

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: обеспечение базовой подготовки специалистов в области проектирования и производства источников вторичного электропитания радиоэлектронных средств, приобретение студентами знаний о возможностях и перспективах их применения

Задачи дисциплины

- изучение принципов построения электропреобразовательных устройств (ЭПУ);
- изучение принципа работы и характеристик источников вторичного электропитания (ИВЭП);
- освоение методов проектирования источников электропитания радиоэлектронных средств (РЭС);
- приобретение навыков компьютерного моделирования процессов в устройствах.

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 использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИД-3 _{ОПК-1} Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования радиоэлектронных устройств и систем	знать: - базовые элементы и схемы источников вторичного электропитания; - основные методы анализа, моделирования и проектирования источников питания радиоэлектронных средств. уметь: - осуществлять поиск технической информации с использованием библиотечных каталогов, компьютерных баз данных и сети Интернет для оформления лабораторных и практических заданий по дисциплине.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Беспроводные технологии и интернет вещей (далее – ОПОП), направления подготовки 11.03.01 Радиотехника, 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 в дисциплину. Источники вторичного электропитания: выпрямители	27.30	9	1.2	-	1.2	-	0.6	-	0.30	-	24	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 1-20</p>	
1.1	Введение в дисциплину	13.65		0.6	-	0.6	-	0.3	-	0.15	-	12	-		
1.2	Выпрямители	13.65		0.6	-	0.6	-	0.3	-	0.15	-	12	-		
2	Источники вторичного электропитания: инверторы, конверторы	28.70		1.4	-	1.4	-	0.6	-	0.30	-	25	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 21-40</p>
2.1	Инверторы (Ин)	13.85		0.7	-	0.7	-	0.3	-	0.15	-	12	-		
2.2	Конверторы	14.85		0.7	-	0.7	-	0.3	-	0.15	-	13	-		
3	Источники вторичного электропитания: стабилизаторы с непрерывным и импульсным регулированием	34.00	1.4	-	1.4	-	0.8	-	0.30	-	30.1	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 60-80</p>		
3.1	Стабилизаторы с непрерывным регулированием (СНР)	16.95	0.7	-	0.7	-	0.4	-	0.15	-	15	-			

3.2	Стабилизаторы с импульсным регулированием	17.05		0.7	-	0.7	-	0.4	-	0.15	-	15.1	-	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.00		4.0	-	4.0	-	2.0	-	0.90	0.3	79.1	17.7	
	Итого за семестр	108.00		4.0	-	4.0	2.0		0.90	0.3		96.8		

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 в дисциплину. Источники вторичного электропитания: выпрямители

1.1. Введение в дисциплину

Требования, предъявляемые к ИВЭП, их параметры и типовые структурные схемы.

1.2. Выпрямители

Электрический неуправляемый выпрямитель и его показатели. Схемы выпрямителей гармонического напряжения (однофазные, двухфазные, трехфазные). Регулируемый выпрямитель. Выпрямители напряжения прямоугольной формы.

2. Источники вторичного электропитания: инверторы, конверторы

2.1. Инверторы (Ин)

Двухтактные инверторы. Схемы силовых цепей Ин. Самовозбуждающиеся инверторы. Схемы управления Ин.

2.2. Конверторы

Однотактные конверторы и двухтактные – с независимым возбуждением. Двухтактные конверторы с самовозбуждением, цепи их запуска. Области применения конверторов и выбор силовых элементов для повышения частоты.

3. Источники вторичного электропитания: стабилизаторы с непрерывным и импульсным регулированием

3.1. Стабилизаторы с непрерывным регулированием (СНР)

Параметрические стабилизаторы. Источники тока и источники напряжения. Принцип работы и классификация компенсационных стабилизаторов (КС). Схемы сравнения и УПТ КС. Защита в транзисторных СНР. Интегральные СНР.

3.2. Стабилизаторы с импульсным регулированием

Принцип работы, классификация и схемы силовых цепей СИР. Способы стабилизации напряжения и схемы управления. СИР понижающего и повышающего типа. Интегральные СИР. ИВЭП персональных ЭВМ.

3.3. Темы практических занятий

1. Стабилизаторы с импульсным регулированием;
2. Стабилизаторы с непрерывным регулированием (СНР);
3. Выпрямители.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Рассмотрение особенностей источников вторичного электропитания: выпрямителей
2. Рассмотрение особенностей источников вторичного электропитания: инверторов, конверторов

3. Рассмотрение особенностей источников вторичного электропитания: стабилизаторов с непрерывным и импульсным регулированием

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:					
основные методы анализа, моделирования и проектирования источников питания радиоэлектронных средств	ИД-3 _{ОПК-1}	+			Тестирование/Введение в дисциплину. Источники вторичного электропитания: выпрямители;
базовые элементы и схемы источников вторичного электропитания	ИД-3 _{ОПК-1}		+		Тестирование/Источники вторичного электропитания: инверторы, конверторы;
Уметь:					
осуществлять поиск технической информации с использованием библиотечных каталогов, компьютерных баз данных и сети Интернет для оформления лабораторных и практических заданий по дисциплине	ИД-3 _{ОПК-1}			+	Контрольная работа/Источники вторичного электропитания: стабилизаторы с непрерывным и импульсным регулированием

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

9 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Введение в дисциплину. Источники вторичного электропитания: выпрямители; (Тестирование)
2. Источники вторичного электропитания: инверторы, конверторы; (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Источники вторичного электропитания: стабилизаторы с непрерывным и импульсным регулированием (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №9)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 9 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Сажнев, А. М. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем / А. М. Сажнев, Л. Г. Рогулина . – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011 . – 220 с. – (Учебники НГТУ) . - ISBN 978-5-7782-1687-7 .;
2. Мещеряков В. Д., Шашурин В. Д., Селезнева М. С.- "Исследование выпрямителей, фильтров и стабилизаторов напряжения и тока, преобразователей переменного и постоянного токов и электропреобразовательных устройств переменного тока", Издательство: "МГТУ им. Н.Э. Баумана", Москва, 2020 - (80 с.)
<https://e.lanbook.com/book/205715>.

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
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-200б, 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**Электропреобразовательные устройства**

(название дисциплины)

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

- КМ-1 Введение в дисциплину. Источники вторичного электропитания: выпрямители; (Тестирование)
- КМ-2 Источники вторичного электропитания: инверторы, конверторы; (Тестирование)
- КМ-3 Источники вторичного электропитания: стабилизаторы с непрерывным и импульсным регулированием (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	6	10	15
1	Введение в дисциплину. Источники вторичного электропитания: выпрямители				
1.1	Введение в дисциплину		+		
1.2	Выпрямители		+		
2	Источники вторичного электропитания: инверторы, конверторы				
2.1	Инверторы (Ин)			+	
2.2	Конверторы			+	
3	Источники вторичного электропитания: стабилизаторы с непрерывным и импульсным регулированием				
3.1	Стабилизаторы с непрерывным регулированием (СНР)				+
3.2	Стабилизаторы с импульсным регулированием				+
Вес КМ, %:			30	30	40