

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

---

Направление подготовки/специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Наименование образовательной программы: Радионавигационные системы и комплексы

Уровень образования: высшее образование - специалитет

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭЛЕКТРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.31</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>7 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>7 семестр - 48 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</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>7 семестр - 23,7 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>Расчетно-графическая работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>7 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафин А.Р.
	Идентификатор	Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814

А.Р. Сафин

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сизякова А.Ю.
	Идентификатор	R4eb30863-SiziakovaAY-83831ea7

А.Ю. Сизякова

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Куликов Р.С.
	Идентификатор	R7ef0b374-KulikovRS-e851162c

Р.С. Куликов

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение схемотехники и основ проектирования устройств вторичного электропитания

### Задачи дисциплины

- изучение элементной базы, используемой при проектировании устройств вторичного электропитания;
- освоение стандартных методик расчета основных функциональных узлов электропреобразовательных устройств.

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 представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования радиоэлектронных устройств и систем	уметь: - выполнять стандартные расчеты этих устройств; - выбирать функциональные схемы устройств вторичного электропитания для решения конкретных задач.
ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Знает современное состояние области профессиональной деятельности	знать: - принципы действия основных устройств вторичного электропитания; - функциональные схемы основных устройств вторичного электропитания, используемые при проектировании функциональных узлов электропреобразовательных устройств.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Радионавигационные системы и комплексы (далее – ОПОП), направления подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, уровень образования: высшее образование - специалитет.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы высшей математики и физики
- знать основы теории цепей и электроники
- знать основные технические параметры радиоматериалов и радиокомпонентов
- уметь рассчитывать и анализировать работу элементов РЭС

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	Сетевые выпрямители	15	7	12	-	-	-	-	-	-	-	3	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Повторение материала по рекомендованным источникам	
1.1	Сетевые выпрямители	15		12	-	-	-	-	-	-	-	-	3		-
2	Линейные стабилизаторы напряжения	15		12	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Повторение материала по рекомендованным источникам
2.1	Линейные стабилизаторы напряжения	15		12	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	
3	Преобразователи напряжения без гальванической развязки входа и выхода	15		12	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Повторение материала по рекомендованным источникам
3.1	Преобразователи напряжения без гальванической развязки входа и выхода	15		12	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	
4	Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и выхода	26.7		12	-	-	-	-	-	-	-	-	14.7	-	<b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и выхода". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач, провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются
4.1	Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и	26.7		12	-	-	-	-	-	-	-	-	14.7	-	

	выхода												следующие упражнения: <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и выхода и подготовка к контрольной работе
	Зачет с оценкой	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	72.0	48	-	-	-	-	-	-	0.3	23.7	-	
	Итого за семестр	72.0	48	-	-	-	-	-	-	0.3	23.7	-	

**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. Сетевые выпрямители

##### 1.1. Сетевые выпрямители

Классификация, основные параметры и схемы, методики расчета сетевых выпрямителей.

#### 2. Линейные стабилизаторы напряжения

##### 2.1. Линейные стабилизаторы напряжения

Классификация, основные параметры и схемы, методики расчета линейных стабилизаторов..

#### 3. Преобразователи напряжения без гальванической развязки входа и выхода

##### 3.1. Преобразователи напряжения без гальванической развязки входа и выхода

Импульсные регуляторы напряжения: типы (классификация), электрические схемы, методики расчета, импульсные стабилизаторы напряжения.

#### 4. Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и выхода

##### 4.1. Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и выхода

Прямоходовые и обратноходовые конверторы, функциональные и электрические схемы, методика расчетов.

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

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

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

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и выхода"

#### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Сетевые выпрямители"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Линейные стабилизаторы напряжения"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Преобразователи напряжения без гальванической развязки входа и выхода"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и выхода"

### **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>						
функциональные схемы основных устройств вторичного электропитания, используемые при проектировании функциональных узлов электропреобразовательных устройств	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>		+			Контрольная работа/Контрольная работа 2 по теме: "Линейные стабилизаторы напряжения"
принципы действия основных устройств вторичного электропитания	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>	+				Контрольная работа/Контрольная работа 1 по теме: "Сетевые выпрямители"
<b>Уметь:</b>						
выбирать функциональные схемы устройств вторичного электропитания для решения конкретных задач	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>			+		Контрольная работа/Контрольная работа 3 по теме "Преобразователи напряжения без гальванической развязки входа и выхода" Расчетно-графическая работа/Расчетное задание на тему "Проектирование источника вторичного электропитания"
выполнять стандартные расчеты этих устройств	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>				+	Контрольная работа/Контрольная работа 4 по теме: "Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и выхода" Расчетно-графическая работа/Расчетное задание на тему "Проектирование источника вторичного электропитания"

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

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

**7 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. Расчетное задание на тему "Проектирование источника вторичного электропитания" (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа 1 по теме: "Сетевые выпрямители" (Контрольная работа)
2. Контрольная работа 2 по теме: "Линейные стабилизаторы напряжения" (Контрольная работа)
3. Контрольная работа 3 по теме "Преобразователи напряжения без гальванической развязки входа и выхода" (Контрольная работа)
4. Контрольная работа 4 по теме: "Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и выхода" (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №7)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой составляющей и составляющей промежуточной аттестации

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

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

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

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

1. Коптев, Г. И. Электропреобразовательные устройства и элементы электромеханики. Выпрямители, стабилизаторы, электродвигатели переменного тока : учебное пособие по курсам "Электропреобразовательные устройства РЭС", "Электропитание и элементы электромеханики" по направлениям "Радиотехника", "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Г. И. Коптев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 140 с. - ISBN 978-5-383-00047-2 .;
2. Костиков, В. Г. Источники электропитания электронных средств. Схемотехника и конструирование : Учебник для вузов / В. Г. Костиков, Е. М. Парфенов, В. А. Шахнов . – М. : Горячая Линия-Телеком, 2001 . – 344 с. - ISBN 5-935170-52-3 .;
3. В. И. Мелешин, д. А. Овчинников- "Управление транзисторными преобразователями электроэнергии", Издательство: "Техносфера", Москва, 2011 - (576 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443320>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

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

1. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
2. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
4. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
5. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
6. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
7. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
8. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
9. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
10. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-400, Учебная аудитория "А"	парта, стул, доска меловая, экран интерактивный, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-703/2, Лаборатория каф. "ФОРС"	стол преподавателя, стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, доска меловая, лабораторный стенд, оборудование специализированное
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-703/1, Кабинет сотрудников	стеллаж, стол, стул, шкаф, компьютер персональный, принтер, книги, учебники, пособия
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-704/14, Помещение каф. "ФОРС"	оборудование для экспериментов, запасные комплектующие для оборудования

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Электропреобразовательные устройства

(название дисциплины)

#### 7 семестр

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

- КМ-1 Контрольная работа 1 по теме: "Сетевые выпрямители" (Контрольная работа)
- КМ-2 Контрольная работа 2 по теме: "Линейные стабилизаторы напряжения" (Контрольная работа)
- КМ-3 Контрольная работа 3 по теме "Преобразователи напряжения без гальванической развязки входа и выхода" (Контрольная работа)
- КМ-4 Контрольная работа 4 по теме: "Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и выхода" (Контрольная работа)
- КМ-5 Расчетное задание на тему "Проектирование источника вторичного электропитания" (Расчетно-графическая работа)

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

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	15	15
1	Сетевые выпрямители						
1.1	Сетевые выпрямители		+				
2	Линейные стабилизаторы напряжения						
2.1	Линейные стабилизаторы напряжения			+			
3	Преобразователи напряжения без гальванической развязки входа и выхода						
3.1	Преобразователи напряжения без гальванической развязки входа и выхода				+		+
4	Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и выхода						
4.1	Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и выхода					+	+
Вес КМ, %:			15	15	15	15	40