

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**  
**Филиал в г. Душанбе (Республика Таджикистан)**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
 Наименование образовательной программы: Гидроэлектростанции, электроснабжение  
 Уровень образования: бакалавриат  
 Форма обучения: заочная



### Рабочая программа дисциплины

## ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	вариативная
№ дисциплины по учебному плану:	Б.1.022
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр – 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144
Лекции	7 семестр – 8 часа;
Практические занятия	7 семестр – 4 часа;
Лабораторные работы	7 семестр – 8 часов;
Аудиторные консультации по курсовым проектам (работам)	-
Самостоятельная работа	7 семестр – 119 часов;
включая:	учебным планом не предусмотрены
расчетные задания	
рефераты	учебным планом не предусмотрены
Промежуточная аттестация:	7 семестр – 2,5 часа
экзамен	
Контроль:	7 семестр – 6,5 часов
экзамен	

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Старший преподаватель

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Ф.С. Собиров

(расшифровка подписи)

Заведующий кафедрой

Электроэнергетики

(название кафедры)



(подпись)

Х.Б. Назиров

(расшифровка подписи)

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины состоит в изучении элементной базой и схемных решений устройств промышленной электроники. Изучение основных схем, принципа работы, основных характеристик и параметров устройств преобразовательной техники.

## 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.

Формируемые у обучающегося компетенции и запланированные результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.	ИД-4опк-3. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принцип работы основных полупроводниковых приборов, их характеристик и параметров;</li> <li>– основные схемные решения устройств преобразовательной техники;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать и синтезировать электронные устройства;</li> <li>– рассчитывать параметры электронных схем;</li> </ul>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Теоретические основы электротехники», «Высшая математика», «Физика».

Результаты образования, полученные при освоении дисциплины, необходимы для изучения следующих дисциплин: «Электроснабжение» и при выполнении бакалаврской выпускной квалификационной работы.



### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.													
№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы							Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)		
				Контактная						СР		Конт- роль	
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
1	Введение. Элементная база устройств пром. эл-ки..	9	7	1			-	-	8	-	Л.2. стр:13-33, 42-52, 68-75, 78-85.		
2	Неуправляемые однофазные выпрямители и фильтры.	21	7	2	1	2	-	-	17	-	Л.1. стр:12-44. Выполнение расч.зад.		
3	Многофазные выпрямители.	21	7	2	1	2	-	-	17	-	Л.1. стр:45-74. Выполнение расч.зад.		
4	Управляемые выпрямители.	23	7	1	1		-	-	21	-	Л.1. стр:75-93. Выполнение расч.зад.		
5	Зависимые инверторы	21	7			2	-	-	21	-	Л.1. стр:95-109. Выполнение расч.зад.		
6	Преобразователи частоты	17	7				-	-	17	-	Л.1. стр:116-119.		
7	Автономные инверторы	13	7	1	1	2	-	-	9	-	Л.1. стр:95-187.		
8	Регуляторы постоянного и переменного напряжения	10	7	1					9		Л.1. стр:120-126, 183-188.		
	Экзамен	9	7						9	9	-		
	Итого	144		8	4	8	-	-	119	9	-		

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

### 3.2 Краткое содержание разделов

#### 7 семестр

1. Введение. Место силовой электроники в современной технике. Основные определения. Элементная база электрон. устройств силовой электроники.

2. Выпрямители не управляемые. 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 против ЭДС. Выходные фильтры, расчет их параметров. Внешние характеристики мощных выпрямителей.

3. Выпрямители управляемые. Особенности работы управляемых выпрямителей в режимах непрерывного и прерывистых токов.. Внешние и регулировочные характеристики мощных выпрямителей.

4. Зависимые инверторы, принцип действия. Входные и регулировочные характеристики. Преобразователи частоты с непосредственной связью, принцип действия, регулировочные характеристики.

5. Автономные инверторы, принцип действия. Входные и регулировочные характеристики.

6. Регуляторы переменного и постоянного напряжения. Принцип действия, регулировочные характеристики.

### 3.3. Темы практических занятий

#### 7 семестр

4 часов.

№1. Графический расчет электрических схем, содержащих полупроводниковые приборы.

№2. Обеспечение ключевого режима работы транзисторов.

№3. Электрический расчет однофазных выпрямителей.

№4. Электрический расчет многофазных выпрямителей.

№5 Регулировочные характеристики управляемых выпрямителей.

№6. Выбор параметров схемы зависимых инверторов.

№7. Расчет регулятора переменного напряжения.

№8. Автономные инверторы напряжения

### 3.4. Темы лабораторных работ

#### 5 семестр

№ 1. Исследование схем однофазных выпрямителей.

№ 2. Исследование схем многофазных неуправляемых выпрямителей.

№ 3. Исследование схем умножителей напряжения.

№ 4. Исследование схемы автономных инверторов.

### 3.5. РГР

Рефераты и расчетные задания учебным планом не предусмотрены

### 3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовые проекты и курсовые работы учебным планом 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	5	6	7	8	
Знать:										
Принцип работы основных полупроводниковых приборов, их характеристик и параметров	ИД-4опк-э	x								Контрольная работа «Элементная база устройств силовой электроники»
Основные схемные решения устройств преобразовательной техники	ИД-4опк-э		x	x						защита лаб работ №1, №2
Уметь:										
Анализировать и синтезировать электронные устройства	ИД-4опк-э	x	x	x	x	x	x	x	x	расчетное задание
Рассчитывать параметры электронных схем	ИД-4опк-э		x		x	x	x			защита лаб работ №3, №4



#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:**

**7 семестр**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:

7 семестр - дифференцируемый рейтинг;

Оценка за освоение дисциплины, определяется по пятибалльной системе как среднеарифметическая оценка за защиту лабораторных работ.

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):**

**7 семестр**

Экзамен.

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

В приложение к диплому выносится оценка за 5 семестр.

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

##### **5.1 Литература:**

1. Попков О.З. Основы преобразовательной техники Москва. Издательский дом МЭИ 2005г ISBN 5-7046-1236-9
2. Попков О.З. Физические основы электроники. Конспект лекций. Издательский дом МЭИ 2009г ISBN 978 5-383-00392-3
3. Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов. М.: Альянс 2008г.(496с) ISBN 978-5-903034-34-5
4. Силовая электроника : учебник для вузов по направлению "Электроника, электромеханика и электротехнологии" / Ю. К. Розанов, М. В. Рябчицкий, А. А. Кваснюк . – М. : Изд. дом МЭИ, 2007 . – 632 с. - ISBN 978-5-383-00169-1 .
5. Информационная и энергетическая электроника : Сборник задач : Методическое пособие по курсам "Физические основы электроники","Информационно-измерительная техника", "Основы преобразовательной техники" / О. З. Попков, Е. Е. Чаплыгин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2000 . – 36 с..
6. Справочник по силовой электронике / Ю. К. Розанов, П. А. Воронин, С. Е. Рывкин, Е. Е. Чаплыгин; ред. Ю. К. Розанов. – М. : Изд. дом МЭИ, 2014 . – 472 с. ISBN: 978-5-383-00872-0.



**5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**  
Microsoft Word, Microsoft Excel.

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

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ  
<https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты  
РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>  
Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.  
[www.mmp-irbis.ru](http://www.mmp-irbis.ru)

**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории и учебная лаборатория, включающая в себя:

- Стенды учебно-исследовательские «Промышленная электроника», инвентарные номера 210134001520 – 210134001531.

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Защита лабораторной работы №1; «однофазные неуправляемые выпрямители»  
 КМ-2 Защита лабораторной работы №2; «многофазные неуправляемые выпрямители»  
 КМ-3 Защита лабораторной работы №3; «Умножитель напряжения»  
 КМ-4 Защита лабораторной работы №4; «Автономный инвертор»

Вид промежуточной аттестации – экзамен

Трудоемкость дисциплины = 4 з.е. (без учета КП/КР)

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	5	10	15	18
1	Элементная база		+			
2	Неуправляемые однофазные выпрямители и фильтры			+	+	+
3	Многофазные выпрямители				+	
4	Управляемые выпрямители					+
5	Зависимые инверторы					+
6	Преобразователи частоты					
7	Автономные инверторы					+
8	Регуляторы постоянного и переменного напряжения					
Вес КМ, %:			25	25	25	25