

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроснабжение

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Рабочая программа дисциплины
ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Блок	Блок 1.Дисциплины (модули)
Часть образовательной программы	Обязательная часть
Индекс дисциплины по учебному плану	Б1.О.15
Трудоемкость в зачетных единицах	3 курс – 4
Часов (всего) по учебному плану	144
Лекции	3 курс – 2 часа
Практические занятия	3 курс – 2 часа
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа	3 курс – 128,5 часа
включая: РГР	учебным планом не предусмотрены
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 курс – 2,5 часа
Контроль:	
Экзамен	3 курс – 9 часов

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Доцент кафедры Энергетики,

к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

П.В. Шамигулов

(расшифровка подписи)

Заведующий кафедрой Энергетики

(название кафедры)



(подпись)

Е.Г. Зенина

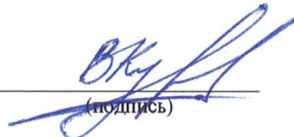
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Электроснабжение

Доцент кафедры Энергетики,

к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

В.Н. Курьянов

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Энергетики

(название кафедры)



(подпись)

Е.Г. Зенина

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины состоит в изучении основ электроники, получение представления об элементной базе современных силовых полупроводниковых преобразователей, аналоговых и дискретных систем и принципов их построения и использования.

Задачи дисциплины:

- освоение методов расчета и проектирования технических устройств в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- освоение обслуживания технологического оборудования;
- приобретение навыков обработки и представления экспериментальных данных.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	знать: <ul style="list-style-type: none">– теорию полупроводников;– устройство, характеристики и параметры полупроводниковых диодов общего назначения, тиристоров, биполярного и полевых транзисторов;– состав, параметры и устройство полупроводниковых усилителей;– устройство выпрямителей и состав источников вторичного питания;– теорию и компоненты цифровой техники; уметь: <ul style="list-style-type: none">- выполнять расчёты каскадов схем усиления на биполярных транзисторах;– выполнять расчёты каскадов источников вторичного питания; составлять схемы цифровых устройств различного назначения. - составлять схемы цифровых устройств различного назначения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к части обязательных дисциплин, блока дисциплин 1 по направлению подготовки Бакалавр 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль: Электроснабжение).

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Информатика», «Теоретические основы электротехники».

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Курс	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по рабочей программе и страниц или § в нем)
				контактная						СР	Конт роль	
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА			
1	Проводимость полупроводников, диоды, транзисторы и тиристоры	31	3	1						30		Подготовка к практическим занятиям [1], стр. 17-92
2	Усилители на полупроводниковых приборах	39,5	3	1						38,5		Подготовка к практическим занятиям [1], стр. 147- 201
3	Источники вторичного электропитания и преобразователи с сетевой коммутацией	31	3		1					30		Подготовка к практическим занятиям [1], стр. 211-295
4	Дискретная и цифровая техника	31	3		1					30		Подготовка к практическим занятиям [2], стр.110-111
5	Расчётное задание	-	-	-	-					-		Согласно графику выполнения
6	Экзамен	11,5	3						2,5		9	Подготовка к экзамену
	Итого:	144	-	2	2				2,5	128,5	9	

3.2 Краткое содержание разделов

3 курс

1. Проводимость полупроводников, диоды, транзисторы и тиристоры

Основы теории полупроводников: энергетическая диаграмма электронов, собственная проводимость полупроводников, примесная проводимость полупроводников, электронно-дырочный переход.

Полупроводниковые диоды и их характеристики, выпрямительные диоды (вентили) стабилитрон (диод Зенера).

Транзисторы: биполярные транзисторы (БПТ), устройство и обозначение, принцип действия, характеристики и параметры БПТ при схеме включения с ОЭ, схема замещения БПТ, БПТ как активный трёхполюсник.

Полевые (униполярные) транзисторы (ПТ), ПТ с управляющим р-п-переходом, ПТ с изолированным затвором (МДП-транзисторы).

Тиристоры. Тринистор и его характеристики, симистор (симметричный тринистор) и его характеристики

2. Усилители на полупроводниковых приборах

Общие сведения, классификация, основные параметры и характеристики усилителей.

Обратная связь в усилителе: определение и виды обратной связи ООС и её влияние на параметры усилителя, глубина ООС и её влияние на параметры усилителя

Реализация усилительного каскада на биполярном транзисторе (БПТ): нагрузочная прямая и рабочая точка, питание цепи базы БПТ, температурная стабилизация рабочей точки, проходная динамическая характеристика, режимы работы усилительного каскада на БПТ, параметры усилительных каскадов в рабочем режиме: каскад по схеме с ОЭ, каскад по схеме с ОК.

Межкаскадные связи в усилителях: виды межкаскадных связей, АЧХ усилительного каскада с резисторно-ёмкостными связями

Выходные каскады усиления: однотактный выходной трансформаторный каскад, двухтактный выходной трансформаторный каскад, двухтактный выходной бестрансформаторный каскад, фазоинверсный каскад.

Усилители постоянного тока на БПТ. Дифференциальный усилитель.

Операционные усилители (ОУ): Определение, состав и обозначение ОУ, основные характеристики и параметры ОУ, реализация функциональных узлов на ОУ, активные фильтры

3. Источники вторичного электропитания и преобразователи с сетевой коммутацией

Общие сведения и структура источников вторичного электропитания (ИВЭП).

Выпрямители напряжения, сглаживающие фильтры, стабилизаторы напряжения.

Неуправляемые выпрямители трёхфазного тока. Мостовой управляемый выпрямитель трёхфазного тока.

Инверторы и преобразователи частоты переменного тока.

4. Дискретная и цифровая техника

Двоичная система счисления. Алгебра логики. Основные теоремы и положения алгебры логики. Принцип двойственности. Булевы функции. Минимизация булевых функций. Алгебра логики и цифровые электронные схемы.

Ключевые схемы. Ключевая схема на биполярном транзисторе. Ключевая схема на комплементарных транзисторах. Логические элементы интегральных микросхем. Транзисторно-транзисторные логические элементы. Логические элементы на КМОП-транзисторах.

Шифраторы. Распределители и мультиплексоры. Реализация логических функций на основе мультиплексоров.

Сумматоры. Синтез одноразрядного сумматора. Последовательный многоразрядный сумматор. Параллельные сумматоры. Арифметико-логические устройства и матричные умножители.

Триггеры. Триггер с установочными входами (RS-триггер). Триггер задержки (D-триггер). Т-триггер. JK-триггер.

Счетчики. Регистры. Регистровые файлы. Регистры сдвига. Универсальные регистры.

3.3. Темы практических занятий

3 курс

1. Расчёт делителя напряжения (4 часа).
2. Расчет усилителя с общим коллектором (4 часа).
3. Расчет дифференциального усилителя, определение его основных характеристик (4 часа).
4. Расчёт выпрямительного устройства (4 часа).
5. Расчёт фильтров (4 часа).
6. Расчёт параметрического стабилизатора (4 часа).
7. Расчет генератора прямоугольных импульсов (4 часа).
8. Построение схемы двоичного счетчика на Т-триггерах (4 часа).

3.4. Темы лабораторных работ

3 курс

1. Исследование характеристика диода и стабилитрона (2 часа).
2. Исследование характеристик биполярного транзистора. (2 часа).
3. Исследование характеристик полевых транзисторов (2 часа).
4. Исследование режимов работы усилительного каскада по постоянному току (2 часа).
5. Исследование динамического режима работы усилительного каскада на биполярном транзисторе (2 часа).
6. Исследование схем выпрямления и стабилизация напряжения (2 часа).
7. Исследование тиристорного регулятора мощности (2 часа).
8. Исследование триггеров (2 часа).

3.5. Темы расчетных заданий

учебным планом не предусмотрен

3.6. Темы курсовых проектов или курсовых работ

Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрен.

3.7 Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 3)	Индекс компетенции	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Формы контроля
		1	2	3	4			
Знать:								
теорию полупроводников	ОПК-4.1	X	-	-	-			Тест, экзамен
устройство, характеристики и параметры полупроводниковых диодов общего назначения, тиристоров, биполярного и полевых транзисторов	ОПК-4.1	X	-	-	-			Тест, экзамен
состав, параметры и устройство полупроводниковых усилителей	ОПК-4.1	-	X	-	-			Тест, экзамен
устройство выпрямителей и состав источников вторичного питания	ОПК-4.1	-	-	X	-			Тест, экзамен
теорию и компоненты цифровой техники	ОПК-4.1	-	-	-	X			Тест, экзамен
Уметь:								
выполнять расчёты каскадов схем усиления на биполярных транзисторах	ОПК-4.1	-	X	-	-			Тест, экзамен
выполнять расчёты каскадов источников вторичного питания	ОПК-4.1	-	-	X	-			Тест, экзамен
составлять схемы цифровых устройств различного назначения	ОПК-4.1	-	-	X	X			Тест, экзамен
Всего часов на раздел дисциплины (в соответствии с п.4.1)								

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

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:

Для контроля результатов образования проводятся:

- тестирование:

1. Диоды;
2. Выпрямители;
3. Тиристоры;
4. Транзисторы;
5. Усилители на БПТ;

– экзамен.

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

3 курс

Экзамен.

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

В приложение к диплому выносится оценка за экзамен.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Печатные и электронные издания:

1. Воробьев М.Д. Полупроводниковая и вакуумная электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Д. Воробьев. – Электрон. текстовые дан. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010.- 168 с. Режим доступа: <http://www.nelbook.ru/reader/?book=76>

2. Розанов, Ю.К. Силовая электроника [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк.- Электрон. текстовые дан. М.: Издательский дом МЭИ, 2007.- 637 с.Режим доступа: <http://nelbook.ru/reader/?book=3>

3. Немцов М.В. Электротехника и электроника: Учебник для вузов/ М.В. Немцов. – М.: Издательство МЭИ, 2003. – 616 с.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Word, Mathcad 14, Microsoft Excel, Power Point.

5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные 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>.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях, снабженных оборудованием для показа обучающих материалов, средствами звуковоспроизведения, доской аудиторной, оборудованием для представления презентаций (плазменная панель, персональный компьютер). Практические занятия проводятся в компьютерных классах.

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленная электроника

(название дисциплины)

3 курс

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 1. Диоды;
 КМ-2 2. Выпрямители;
 КМ-3 3. Тиристоры;
 КМ-4 4. Транзисторы;
 КМ-5 5. Усилители на БПТ;

Вид промежуточной аттестации – экзамен.

Трудоемкость дисциплины = 4 з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	экзамен
1	Проводимость полупроводников, диоды, транзисторы и тиристоры		+			+		+
2	Усилители на полупроводниковых приборах		+			+		+
3	Источники вторичного электропитания и преобразователи с сетевой коммутацией			+				+
4	Дискретная и цифровая техника				+			+
	Минимальный балл за КМ		2	3	3	5	3	20
	Максимальный балл за КМ		3	5	5	7	5	40