

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Снежинский физико-технический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(СФТИ НИЯУ МИФИ)**

Утверждаю:

Зам. руководителя по учебной и  
научно-методической работе

\_\_\_\_\_ Румянцев П.О.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП. 03. ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

Снежинск  
2021

Рабочая программа учебной дисциплины «Прикладная электроника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО): **09.02.01. Компьютерные системы и комплексы**

Организация-разработчик: СФТИ НИЯУ МИФИ

Разработчик:

Рассмотрена на ПК технического цикла

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рекомендована учебно-методическим советом СФТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Прикладная электроника

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** Учебная дисциплина «Прикладная электроника» является общепрофессиональной дисциплиной и входит в состав профессионального цикла учебных дисциплин по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

### 1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники; производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### 1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 164 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 109 часа; самостоятельной работы обучающегося - 55 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	148
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	105
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	43

Итоговая аттестация в форме *дифференцированного зачета*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
Тема 1. Электронные приборы	<b>Содержание учебного материала</b>	20		
	1 <b>Физические основы электронных приборов:</b> Энергетические уровни атома. Энергетические зоны твёрдого тела. Движение электрона в электрическом поле. Движение электрона в магнитном поле. Общие сведения о полупроводниковых материалах. Структура полупроводников. Виды проводимости. Токи в полупроводниках. Образование р-п - перехода. Явления инжекции и экстракции в р-п - переходе. Принцип работы р-п - перехода. Характеристики и параметры р-п - перехода. Виды пробоя р-п - перехода.			1
	2 <b>Полупроводниковые диоды:</b> Устройство полупроводниковых диодов. Основные параметры и характеристики полупроводникового диода. Выпрямительные диоды. Высокочастотные и сверхвысокочастотные диоды. Стабилитроны. Импульсные диоды. Варикапы и параметрические диоды. Туннельные диоды. Обращенные диоды. Диоды Ганна. Условное обозначение			3
	3 <b>Биполярные транзисторы:</b> Классификация транзисторов. Устройство и принцип действия транзистора. Схемы включения транзисторов. Статический режим работы транзистора. Статические характеристики. Динамический режим работы транзистора. Системы параметров транзисторов. Частотные свойства транзисторов. Работа транзисторов в импульсном режиме.			3
	4 <b>Полевые транзисторы:</b> Основные определения и устройство полевого транзистора. Принцип работы полевого транзистора с управляющим переходом. Конструкция и принцип действия МДП-транзистора с индуцированным каналом. Конструкция и принцип действия МДП-транзистора со встроенным каналом. Области применения полевых транзисторов.			3
	5 <b>Типы и конструкции транзисторов:</b> Сплавные транзисторы. Дрейфовые транзисторы. Однопереходный транзистор. Лавинный транзистор. Тиристоры. Прочие полупроводниковые приборы.			2
	6 <b>Фотоэлектронные и оптоэлектронные приборы:</b> Общие сведения об электровакуумных фотоэлектрических приборах. Фотоэлементы. Фотоэлектронные умножители. Общие сведения о полупроводниковых фотоэлектронных приёмниках излучения. Фоторезисторы. Фотодиод. Биполярный фототранзистор. Полевой фототранзистор. Фототиристор. Матричные фоточувствительные приборы с зарядовой связью. Оп-трон, конструкция, принцип работы, характеристики. Общие сведения об оптоэлектронных полупроводниковых приборах. Светоизлучающий диод. Оптопара. Оптические квантовые генераторы (лазеры).			3
	7 <b>Устройства отображения информации:</b> Общие сведения об электронно-лучевых трубках. Электронно-лучевая трубка с электростатическим управлением. Электронно-лучевая трубка с магнитным пераации ием. Приёмные электронно-лучевые трубки. Запоминающие трубки. Общие сведения о матричных приборах отображения информации. Понятие о жидких кристаллах. Организация формирования изображения в матричном устройстве.			2
8 <b>Интегральные микросхемы:</b> Общие сведения и история развития интегральной микроминиатюрной элементной базы. Пассивные элементы и компоненты интегральных микросхем. Активные элементы и компоненты интегральных микросхем. Общие сведения о цифровых интегральных микросхемах. Параметры и характеристики цифровых интегральных микросхем. Цифровые интегральные микросхемы на биполярных транзисторах. Цифровые интегральные микросхемы на МДП-транзисторах. Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах. Параметры и характеристики аналоговых интегральных микросхем. Операционный усилитель. Интегратор на операционном усилителе. Дифференциатор на	2			

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Прикладная электроника»

	перационном усилителе. Компаратор.			
	<b>Лабораторные занятия</b>	14		
	1 Исследование полупроводниковых диодов			
	2 Исследование полупроводникового стабилитрона			
	3 Исследование биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером			
	4 Исследование полевого транзистора			
	5 Исследование тиристора			
	<b>Практические занятия</b>	2		
	1 Определение $h$ - параметров биполярных транзисторов			
	<b>Контрольная работа</b> по теме «Физические основы электронных приборов», «Полупроводниковые диоды», «Биполярные транзисторы», «Полевые транзисторы», «Фотоэлектронные полупроводниковые приемники излучения», «Компоненты полупроводниковых микросхем».	5		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем); - подготовка реферата (компьютерной презентации) по теме «Многоэлектродные лампы», «Полупроводниковые приборы», «Полупроводниковые светодиоды», «Матричные устройства отображения информации», «Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы»; - чтение чертежей схем: ответы на вопросы; - решение задач.	18		
Тема 2. Усилители и генераторы	<b>Содержание учебного материала</b>	32		
	1 <b>Основные технические показатели усилителей:</b> Общие сведения об электронных усилителях. Основные определения. Классификация усилителей. Принцип усиления. Требования, предъявляемые к усилителям. Входные и выходные показатели. Коэффициент усиления и коэффициент полезного действия. Характеристики усилителя.			1
	2 <b>Искажения в усилителях:</b> Частотные искажения. Фазовые искажения. Переходные искажения. Нелинейные искажения, коэффициент гармоник.			1
	3 <b>Обратная связь в усилителях:</b> Прямое прохождение сигнала, обратное прохождение сигнала. Основные признаки и определения вида обратной связи. Классификация обратных связей. Влияние на коэффициент усиления и его стабильность. Влияние на частотную, фазовую и переходную характеристику. Влияние на входное и выходное сопротивление. Влияние на нелинейные искажения и динамический диапазон усиления.			1
	4 <b>Режимы работы и питание усилительного элемента:</b> Питание выходной цепи усилительного элемента. Напряжение смещения. Режим работы класса А. Режим работы класса В. Режим работы класса АВ. Режим работы класса С. Схемы стабилизации напряжения смещения (температурная компенсация; применение отрицательной обратной связи, коллекторная стабилизация, эмиттерная стабилизация и пр.). Выходные динамические характеристики, построение линии нагрузочной прямой, входные динамические характеристики. Параметры усилительных элементов.			1
	5 <b>Предварительный усилитель:</b> Резисторный усилитель напряжения: особенности работы и методика анализа работы, схема, принцип действия, назначение элементов, характеристики, показатели. Трансформаторный каскад усиления: электрическая и эквивалентная схемы, принцип работы, назначение элементов, характеристики, частотные искажения.			3
6 <b>Усилители мощности:</b> Классификация выходных каскадов. Параметры и характеристики усилителей мощности. Трансформаторное включение нагрузки. Бестрансформаторные однотактные каскады УМ. Основные схемы УМ. Принцип действия, назначение элементов. Уметь вычерчивать схемы электрические принципиальные в соответствии с требованиями ГОСТ, ЕСКД, норм компьютерной графики. Достоинства и недостатки двухтактных схем. Режимы работы усилительных элементов. Назначение элементов схем. Двухтактные бестрансформаторные каскады усиления мощности. Двухтактные трансформаторные каскады усиления мощности. Назначение, использование ФИК. Принципиальные схемы, назначение элементов схем: ФИК с разделенной нагрузкой, ФИК с эмиттерной связью, ФИК на двух транзисторах (включенных по схеме с ОЭ).	3			

	7	<b>Усилители постоянного тока (УПТ):</b> Общие сведения. УПТ прямого усиления: схема, принцип работы, назначение элементов. Дрейф нуля и способы его уменьшения. Применение оптронов в УПТ, оптронная развязка входных и выходных цепей. УПТ с преобразованием. Вариант расчета схемы УПТ.		2
	8	<b>Операционные усилители:</b> Применение операционных усилителей (ОУ). Статические и динамические свойства ОУ. Параметры ОУ. Общие требования к ОУ. Построение структурных схем ОУ. Инвертирующий, неинвертирующий, суммирующий усилители, повторитель напряжения, напряжение смещения в ОУ, интегрирующий усилитель, дифференциальный усилитель на ОУ. Коэффициент усиления переменного сигнала. Частотная коррекция. Принципиальная схема простейшего дифференциального каскада, принцип работы, назначение элементов. Основные параметры и характеристики дифференциальных усилителей.		3
	9	<b>Генераторы гармонических колебаний:</b> Типы генераторов гармонических колебаний. Условия самовозбуждения автогенераторов. Принцип действия LC и RC генераторов. Кварцевая стабилизация частоты автогенераторов. Автогенераторы на ИМС.		3
	<b>Лабораторные занятия</b>		14	
	1	Исследование влияния отрицательной обратной связи на работу транзисторного усилителя низкой частоты		
	2	Исследование предварительного усилителя низкой частоты по схеме с общим эмиттером		
	3	Исследование двухтактного усилителя мощности НЧ с бестрансформаторным выходом		
	4	Исследование LC, RC генераторов		
	<b>Практические занятия</b>		2	
	1	Расчет параметров двухтактного бестрансформаторного усилителя мощности		
	<b>Контрольная работа</b> по теме «Классификация усилителей», «Искажения в усилителях», «Обратная связь», «Режимы работы и питания усилительного элемента»		4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем); - оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите; - подготовка реферата (компьютерной презентации) по теме «Операционные усилители»		20	
<b>Тема 3. Импульсные устройства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	<b>Электронные ключи и формирование импульсов:</b> Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов. Диодные и транзисторные электронные ключи. Формирование импульсов: ограничители, дифференцирующие цепи, интегрирующие цепи.	10	1
	2	<b>Генераторы релаксационных колебаний:</b> Классификация генераторов. Мультивибратор, одновибратор. Устройство, принцип действия, применение. Мультивибратор и одновибратор в интегральном исполне-		3

	нии. Генератор линейно - изменяющегося напряжения. Принцип действия, применение.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	<b>1</b>   Исследование импульсных схем на транзисторах (мультивибратор, блокинг - генератор)	2	
	<b>Практические занятия</b> ( <i>не предусмотрено</i> )	-	
	<b>Контрольная работа</b> по теме	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем); - оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите; - подготовка реферата (компьютерной презентации) по теме «Применение мультивибраторов»	5	
		<b>Всего: 148</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины предполагает наличие учебного кабинета и лаборатории «Электронная техника»; лаборатории по информационным технологиям.

Оборудование учебного кабинета:

- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся).

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

Оборудование лаборатории по информационным технологиям:

- автоматизированное рабочее место преподавателя; автоматизированное рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);
- сетевое периферийное оборудование;
- периферийное оборудование для ввода и вывода информации;
- мультимедийное оборудование;
- комплект лабораторного оборудования;
- измерительная аппаратура.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Рекомендуемые учебные издания:

- 1 4.Сиренький И.В, Рябинин В.В., Голощапов С.Н. Электронная техника.- С.- П.: Питер , 2006. - 526с.
- 2 Бурков А.Т. Электронная техника и преобразователи.-М.:Транспорт. 1999. - 464с.
- 3 В. В. Пасынков, В. С. Сорокин. Материалы электронной техники. Учеб-ник.-М.: Лань.2001.-368с.
- 4 Гальперин М.В. Электронная техника. Учебник.-М.: Инфра-М.2007.-352с.
- 5 Акимова Г.Н. Электронная техника. Учебник.-:М.: Инфра-М. 2003.-290с.

Периодические издания (отечественные журналы):

1. Радио;
2. Радиолобитель;
3. Радиосхема;
4. Радиомир.

Интернет-ресурсы:



- 1 Техническая литература [Электронный ресурс]. Форма доступа: <http://www.tehlit.ru>, свободный. - Загл. с экрана.
- 2 Портал нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. Форма доступа: <http://www.pntdoc.ru>, свободный. - Загл. с экрана.
- 3 Основы электроники и связи. Форма доступа: <http://jstonline.narod.ru>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения:</b> определять разновидности радио-технических материалов по типу их проводимости;	- тестовый контроль; - оценка результатов выполнения лабораторно-практических работ; - защита реферата (компьютерной презентации).
применять различные типы электронных приборов в конкретных схемах;	письменная проверка - оценка результатов выполнения лабораторно-практических работ;
выполнять расчет параметров электронных приборов и их режимов работы;	письменная проверка оценка результатов выполнения лабораторно-практических работ;
Выбирать различные типы электронных приборов по справочной литературе;	- оценка результатов выполнения лабораторно-практических работ;
контролировать и анализировать эффективность использования рабочего времени	- оценка результатов выполнения лабораторно-практических работ.
выполнять расчет параметров элементов электронных схем	-письменная проверка -оценка результатов выполнения лабораторно-практических работ
<b>Знания:</b> физику возникновения и протекания электрического тока в различных материалах;	-тестовый контроль
правила чтения чертежей;	-устная проверка
физические процессы в полупроводниковых материалах, работу электронно - дырочного перехода;	-письменная проверка, тестовый контроль

конструкцию, обозначение и принцип работы биполярного и полевого транзистора;	-тестовый контроль
конструкцию и принцип работы полупроводниковых приемников излучения;	-тестовый контроль
конструкцию и принцип работы матричных устройств отображения информации;	-письменная работа
Компоненты и топологию ИМС	-письменная работа
Принципы построения основных схем электронных устройств	-письменная проверка, тестовый контроль