

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
– филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ТЕХНИКУМ ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Утверждено
Ученый совет ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол №23.4 от 24.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
МДК 02.03 «Электронная и полупроводниковая техника»**

по специальности среднего профессионального образования

14.02.02 «Радиационная безопасность»
код, наименование специальности

уровень образования среднее профессиональное

Форма обучения
очная

Обнинск 2022

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (СПО) по специальности 14.02.02 " Радиационная безопасность» и является разделом профессионального модуля ПМ.02 учебного плана по дисциплине «Электронная и полупроводниковая техника».

Рабочая программа дисциплины «Электронная и полупроводниковая техника» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного стандарта для СПО по специальности 14.02.02. «Радиационная безопасность».

Составила:

Ковнацкая Зоя Владимировна, преподаватель высшей категории

Программа рассмотрена на заседании предметной цикловой комиссии специальностей 14.02.02 «Радиационная безопасность», 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Протокол №1 от «30» августа 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании Методического Совета Техникума
Протокол №1 от « 31 » августа 2022 г.

Председатель ПЦК
_____ Г.И. Козленко
«30» августа 2022 г.

Председатель Методического Совета
Техникума
_____ В.А. Хайрова
« 31 » августа 2022 г.

Составитель программы
_____ (З.В. Ковнацкая)
«30» августа 2022 г.

Содержание

1. Паспорт программы
2. Результаты освоения рабочей программы
3. Структура и содержание рабочей программы
4. Условия реализации рабочей программы
5. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы
6. Оценка результатов освоения программы
7. Методические указания обучающимся по освоению учебной дисциплины
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Паспорт рабочей программы по дисциплине МДК 02.03 "Электронная и полупроводниковая техника"

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине "Электронная и полупроводниковая техника" является разделом профессионального модуля ПМ.02 по специальности 14.02.02 "Радиационная безопасность". Программа предусматривает освоение студентами следующих профессиональных компетенций:

1. Понимание физических основ работы электровакуумных и полупроводниковых приборов электронной техники;
2. Знание принципов работы и устройство электровакуумных и полупроводниковых электронных приборов;
3. Знание принципов работы электронных преобразователей токов и напряжения;
4. Знание принципов работы усилителей и преобразователей сигналов. Умение их настроить;
5. Знание принципов работы цифровых электронных устройств;
6. Умение работать с измерительными приборами и средствами анализа электрических сигналов.

1.1. Цели и задачи программы - требования к результатам освоения

В результате освоения рабочей программы по дисциплине " Электронная и полупроводниковая техника" обучающийся должен:

получить практический опыт:

- измерения различных электрических величин;
- использования осциллографа и анализаторов сигналов различного назначения;
- использования электронных приборов в электрических цепях.

уметь:

- пользоваться справочниками по электронным приборам;
- выбрать по характеристикам нужный прибор для проектирования или ремонта электронного устройства;
- пользоваться паяльником и обжимными устройствами;
- определить неработоспособность электронного прибора;

знать:

- технику безопасности при работе с электронными устройствами;
- классификацию и области применения электронных устройств.

1.2. Рекомендуемое количество часов на освоение дисциплины:

Всего по плану- 146 часов, в том числе: аудиторной нагрузки – 106 часов, из них: теоретических занятий - 71, практических занятий – 35; самостоятельной работы - 40 часов.

2. Результаты освоения программы

Результатом освоения рабочей программы по дисциплине является овладение обучающимися следующих общепрофессиональных и общих компетенций:

Шифр компетенций	Наименование результата обучения
ПК 1.1 – ПК 1.3	3. Уметь работать с измерительными приборами и средствами анализа электрических сигналов. 2. Уметь собрать несложные электронные схемы
ПК 1.1 - ПК 1.3	3. Понимать физические основы работы электровакуумных и полупроводниковых приборов электронной техники; 4. Знать принципы работы и устройство электровакуумных и полупроводниковых электронных приборов. 5. Знать принципы работы электронных преобразователей токов и напряжения; 6. Знать принципы работы усилителей и преобразователей сигналов. Знать принципы работы цифровых электронных устройств
ПК 2.1 – ПК2.4:	7. Уметь определить неработоспособность прибора; 8. Уметь настроить несложную электронную схему.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3. Структура и содержание рабочей программы

3.1. Тематический план дисциплины и виды учебной работы

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8
	Введение. Цели и задачи дисциплины. Современные направления развития электроники	2	2				
ПК-1.2, ПК-2.1	Раздел 1. Физические основы электроники	16	16	10			
ПК-2.1, ПК-2.4	Раздел 2. Основные электронные приборы и устройства	36	36	18			
ПК-2.1, ПК-2.4	Раздел 3. Основные электронные устройства	28	28	16			
ПК-2.1, ПК-2.4	Раздел 4. Основы цифровой электроники	44	44	28			
	Всего:	126	126	72	*		-

3.2. Содержание учебной дисциплины «Электронная техника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2		3
Введение.	Цели и задачи предмета. Современные направления развития электроники	2	
Раздел 1 Физические основы электроники	.		
Тема 1.1 Проводимость в твёрдых веществах	Аудиторные занятия:	4	
	1.Виды проводимости в кристаллах. Понятие о проводниках, диэлектриках и полупроводниках..		1
	2.Типы проводимостей в полупроводниковых материалах Понятие о « р-п» переходе и его свойствах		1
	Практические работы:	16	2
	Практическая работа 1. Знакомство с пассивными элементами электрических цепей		
	Практическая работа 2. Знакомство с измерительными приборами		
Практическая работа 3. Знакомство с моделирующими программами			
Тема 1.2. Проводимость в газах	Аудиторные занятия:	2	
	.3.Особенности проводимости газообразных сред		1
	. 4. Понятие о работе газоразрядных приборов		1

Раздел 2. Основные электронные приборы			
Тема 2.1. Полупроводниковые диоды	Аудиторные занятия	6	1
	1. Устройство и работа полупроводникового диода.		1
	2. Типы диодов и их применение		1
	3. Выпрямительные диоды. Вольт-амперная характеристика выпрямительного диода.		1
	4. Импульсные и туннельные диоды		1
	5. Стабилитроны, назначение и характеристики, Варикапы		1
	6. Оптоэлектронные, светоизлучающие и фотоприёмные приборы.		
	Практические работы	8	2
	Практическая работа 4. Изучение свойств выпрямительного диода. Снятие ВАХ		
	Практическая работа 5. Знакомство с типами полупроводниковых диодов		
Практическая работа 6. Расчет и моделирование выпрямителей на диодах			
Практическая работа 7. Расчет емкости компенсирующего фильтра			
Тема 2.2. Полупроводниковые транзисторы	Аудиторные занятия:	6	
	1. Принцип действия и классификация транзисторов.		1
	2. Биполярные транзисторы основные характеристики		1
	3. Полевые транзисторы, основные характеристики и применение		1
	Практические работы:	4	2
	Практическая работа 8. Исследование характеристик транзистора		
	Практическая работа 9. Знакомство с типами транзисторов и их характеристиками		
Тема 2.3. Светоизлучающие и фотоприемные устройства	Аудиторные занятия	4	
	5. Понятие о жидких кристаллах. Жидкокристаллические и плазменные панели		1
	6. Электронные индикаторы		1
	7. Приборы с зарядовой связью. Принцип работы и применение		1
Тема 2.4. Понятие о микроэлектронной технике	Аудиторные занятия	2	
	8. Понятие о микроэлектронной технике. Классификация микросхем		1

Раздел 3. Основные электронные устройства			
Тема 3.1. Электронные устройства на диодах	Аудиторные занятия	4	
	9. Диодные выпрямители		1
	10. Стабилизаторы тока и напряжения		1
	Практические работы	4	2
	Практическая работа 10. Расчет и моделирование выпрямителей тока на диодах		
Тема 3.2. Электронные устройства на транзисторах	Аудиторные занятия:	10	
	11. Усилители тока		1
	12. Инверторы и повторители сигналов		1
	13. Операционные усилители		1
	14. Аналого-цифровой преобразователь		1
	Практические работы:	8	2
	Практическая работа 11. Исследование работы усилителя на биполярном транзисторе		
Практическая работа 12. Исследование работы инвертора и повторителя сигналов			
Раздел 4. Основы цифровой электроники			
Тема 4.1. Логические элементы в цифровой технике	Аудиторные занятия:	16	
	15. Общая характеристика цифровых элементов. Применение цифровых схем в вычислительной технике		1
	16. Логические схемы на диодах		1
	17. Логические схемы на транзисторах: триггер, мультиплексор		1

	Практические работы:	8	2
	Практическая работа 13. Моделирование и исследование логических схем на диодах		
	Практическая работа 14. Моделирование ключевых схем - триггер		
Тема 4.3. Регистры и счетчики в цифровой технике	Аудиторные занятия	8	
	18. Запоминающий регистр		1
	19. Сдвигающий регистр. Счетчик		1
	20. Дешифраторы		1
	21. Запоминающие схемы		1
	Практические работы	16	2
	Практическая работа 15. Моделирование регистров: запоминающий, сдвигающий, счетный		
Практическая работа 16. Моделирование дешифраторов			

Самостоятельная работа при изучении тем по дисциплине	6	2
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы по изучаемым темам Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Полевые транзисторы, электронная структура и принцип работы 2. Операционные усилители. Применение в анализаторах заряженных частиц. 3. Цифровая техника в системах радиационного контроля. 		

4. Условия реализации рабочей программы по дисциплине

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы предполагает наличие аудитории (кабинета) с рабочими местами для обучающихся, оборудованными компьютерами и специальными программами.

Перечень необходимого оборудования:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- комплект учебно-методической документации;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- средства мультимедиа.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

М.В. Харченко. Основы электроники, М., Энергоиздат –2018

Дополнительные источники:

Степаненко И.П., Основы микроэлектроники. М: Лаборатория базовых знаний.

В.И. Карлашук Электронная лаборатория на IBM PC

Интернет-ресурсы:

<http://edu.ru> – Образовательный портал РФ, СПО , раздел «Техника» - «Электронная техника»

<http://radiolubitel-TV> – Изучаем электронику

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Реализация компетентного подхода при изучении дисциплины "Электронная и полупроводниковая техника" предусматривает широкое использование в учебном процессе различных форм проведения занятий с использованием компьютерного моделирования, электронных учебных изданий, обеспечением доступа каждого обучающегося к электронным материалам, предоставляемым преподавателем.

Учебные дисциплины и профессиональные модули, изучение которых предшествует освоению данной дисциплины:

- Физика
- ОП.02. Электротехника;

5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Понимать физические основы работы электровакуумных и полупроводниковых приборов электронной техники;	-Знать физические условия формирования электронной и дырочной проводимостей; Знать физические условия образования проводимости в газах; Знать основные материалы, применяемые как полупроводники; Уметь объяснить использование определенных элементов в качестве примесей	Устный и письменный опрос Защита практических работ
Знать принципы работы и устройство электровакуумных и полупроводниковых электронных приборов;	Знать назначение и классификацию электровакуумных приборов; Знать классификацию и схемное обозначение полупроводниковых приборов;	Устный и письменный опрос
Знать принципы работы электронных преобразователей напряжения;	Знать основные расчетные формулы для выбора параметров трансформаторов; Знать уравнения связи входного и выходного напряжения в выпрямителях; Уметь подобрать по справочникам тип выпрямителя для питания электронных приборов	Защита практических работ Устный опрос

<p>Знать принципы работы усилителей и преобразователей сигналов. Уметь их настроить;</p>	<p>Знать назначение радиоэлементов в схеме усилителя и основные параметры усилителей; Уметь подобрать усилитель по справочникам микросхем; Уметь настроить усилитель с помощью внешних деталей</p>	<p>Защита домашних заданий Защита практических работ Устный и письменный опрос</p>
<p>Знать принципы работы цифровых электронных устройств:</p>	<p>Знать основные свойства цифровых устройств; Знать назначение и принципы работы цифровых логических устройств; Знать назначение и принципы работы цифровых регистров</p>	<p>Защита домашних заданий Защита практических работ Устный и письменный опрос</p>
<p>Уметь работать с измерительными приборами и средствами анализа электрических сигналов.</p>	<p>Знать типы измерительных приборов и их назначение; Уметь настроить прибор для конкретных измерений;</p>	<p>Устный опрос Защита практических работ</p>
<p>Итоговая аттестация - экзамен</p>		

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация интереса к будущей профессии (мастер-класс); - участие в профессиональных выставках и конкурсах; - высокие показатели промежуточной аттестации; - анализ ситуации на рынке труда. 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов наблюдений педагогов за деятельностью обучающихся в процессе освоения образовательной программы на всех аудиторных занятиях и практиках; - оценка решения проблемно-ситуационных задач на практических занятиях; - оценка выполнения лабораторных работ. <p>Качественная оценка общих компетенций проводится по пятибальной системе оценивания (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).</p>
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> - рациональность решения профессиональных задач в сфере информационных технологий; - оценка эффективности и качества выполнения; - активность, инициативность в принятии решений в учебной и практической деятельности; - демонстрация организаторских способностей в процессе выполнения профессиональных задач. 	
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность выбора принятого решения в стандартных и нестандартных ситуациях; - ответственность за принятые решения в процессе решения профессиональных задач в рамках выбранной профессии. 	

<p>Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>-эффективность поиска необходимой информации; - правильность и грамотность использования современных технологий для решения профессиональных задач.</p>	
<p>Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>- эффективность и результативность применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности для поиска информации; - решение нетиповых профессиональных задач с использованием различных пакетов прикладных программ и источников информации; - демонстрация результата по поиску профессиональной информации в сети InterNet.</p>	
<p>Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>- соблюдение мер конфиденциальности и информационной безопасности; - использование приемов корректного межличностного общения; -адекватность самооценки деятельности в команде, с клиентами, с руководством.</p>	

Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы; - ответственность за выполненную работу членов команды; - качество выполненных работ.	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- профессиональное развитие личности; - самообразование; - осознанное планирование повышения личностного и квалификационного уровня.	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в области выбранной профессии; - осознание современных технологий в профессиональной деятельности.	
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	- решение ситуативных задач, связанных с использованием профессиональных компетенций; - эффективное использование и внедрение профессиональных знаний в воинской службе (для юношей).	

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Собеседование с преподавателем по вопросам темы.	Вопросы для подготовки к собеседованию.
2	Письменный опрос	Варианты заданий	Вопросы для подготовки к письменному опросу
2.	Защита практических работ	Оформление отчета по выполненной работе Письменные ответы на поставленные вопросы по теме практической работы	Заполненная форма отчета по практической работе. Карточки-задания
3.	Экзамен	Собеседование с преподавателем по вопросам билета. Выполнение задания.	Вопросы для подготовки к экзамену. Экзаменационные билеты.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента	
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям:</p>	
	Раздел	Понятия
	Физические основы электроники	Понятие о проводниках, диэлектриках и полупроводниках. Типы проводимостей в полупроводниках. Понятие о P-N переходе и его свойствах. Проводимость в газах.
	Раздел	Понятия
	Основные электронные приборы	Устройство полупроводникового диода. Типы диодов и их применение. Принцип действия и классификация транзисторов. Биполярные и полевые транзисторы. Фотодиоды и светодиоды. Понятие о жидких кристаллах. Устройства на жидких кристаллах
	Основные электронные устройства	Устройство и работа диодного выпрямителя. Усилители тока и напряжения. Инверторы, повторители сигналов. Операционные усилители. Аналого-цифровые преобразователи
Основы цифровой электроники	Особенности работы электронных устройств в цифровых схемах. Логические элементы. Регистры, счетчики, дешифраторы и запоминающие схемы.	
Практические занятия	. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Подготовка теоретических обоснований и расчетных данных по теме практической работы, выполнение работы в моделирующей программе.	
Контрольная работа	Домашняя подготовка по вопросам, включенным в контрольную работу	

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При изучении разделов и тем по дисциплине применяются:

- Электронное учебное издание " Электротехника и Электронная и полупроводниковая техника" издательский центр " Академия";
- Электронная лаборатория - моделирующая программа " Electronics Workbench".

Разработчик рабочей программы:

преподаватель техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ Ковнацкая Зоя Владимировна.