

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Трехгорный технологический институт–**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ТТИ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ / Т.И. Улитина /

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.07. ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА**

**Специальность:** 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

**Квалификация:** специалист по электронным приборам и устройствам

**Форма обучения:** очная

Трехгорный  
2021

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	15

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 07. ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА»

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Цифровая схемотехника» является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина ОП.07. Цифровая схемотехника является общепрофессиональной дисциплиной и имеет межпредметную связь с учебными дисциплинами ОП.05. Электронная техника и профессиональными модулями ПМ.01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ.02. Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств ПМ.03. Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК.01 – ОК.09 ПК 1.1-1.2, 2.1-2.3, 3.1-3.3	<ul style="list-style-type: none"><li>– производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем;</li><li>– производить синтез и анализ цифровых схем;</li><li>– проводить исследование типовых схем цифровой электроники;</li><li>– выполнять упрощение логических схем.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– классификацию и способы описания цифровых устройств;</li><li>– принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;</li><li>– основные методы цифровой обработки сигналов</li></ul>

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к овладению профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.

ПК 1.2. Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.

ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.

ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.

ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.

ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.

ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

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

- максимальной учебной нагрузки обучающегося **88** часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **60** часа;
- самостоятельной работы студентов **10** часов.

Задачи воспитания дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов			
Естественнонаучный и общепрофессиональный модули			
<p><b>Профессиональное и трудовое воспитание</b></p>	<p>- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду <b>(B14)</b></p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования позитивного отношения к получаемой профессии по квалификации программист, техник, специалист по электронным приборам и устройствам, понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач.</li> <li>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости;</li> <li>- формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Организация системы взаимодействия с Молодежным Объединением и Отраслевым центром компетенций ФГУП "Приборостроительный завод им. К.А. Володина", отделом практики ТТИ НИЯУ МИФИ.</li> <li>2. Участие и организация профориентационных мероприятий для школьников 1-11 классов.</li> <li>3. "Дни карьеры ГК «Росатом»".</li> <li>4. Цикл мероприятий, посвященных 75-летию атомной промышленности.</li> <li>5. Участие в организации внутривузовского чемпионата WorldSkills.</li> <li>6. Проведение презентаций предприятий, организация встреч работодателей с выпускниками ВО и СПО.</li> <li>7. Семинары-тренинги для выпускников по навыкам поиска работы и трудоустройству</li> <li>8. Анкетирование выпускников.</li> <li>9. Организация адаптации студентов – практикантов в рамках академической мобильности студентов НИЯУ МИФИ.</li> <li>10. Ежегодный фестиваль для молодежи и школьников горнозаводского края Челябинской области "За техническое образование".</li> <li>11. Церемония награждения студентов "Трудовое лето".</li> <li>12. Организация мероприятий по летней занятости студентов. Работа стройотряда "Импульс".</li> <li>13. Конкурсы профессионального мастер-</li> </ol>

			ства, стажировки, профессиональные пробы.
	- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии <b>(B15)</b>	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.	
	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности <b>(B16)</b>	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля, для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.	

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	88
<b>Самостоятельная работа</b>	10
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	60
<b>в том числе</b>	
теоретическое обучение	28
лабораторные работы	–
практические работы	32
<b>Консультации</b>	12
<b>Итоговая аттестация по дисциплине – Экзамен</b>	<b>6</b>



## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Цифровые устройства</b>		<b>34</b>	ОК.01 – ОК.09  ПК 1.1-1.2, 2.1-2.3, 3.1-3.3
<b>Тема 1.1.</b> Цифровые устройства комбинационного типа	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	
	1. Комбинационные двоичные сумматоры. Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Таблица истинности. Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора. Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия. Условное графическое обозначение сумматоров.		
	2. Программируемые логические структуры. Общие сведения. Организация программируемой логической матрицы (ПЛИМ). Программируемые матрицы логики.		
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>10</b>	
	1. Исследование работы одноразрядного сумматора.	2	
	2. Проектирование устройства на логических элементах по заданной таблице истинности.	2	
<b>Тема 1.2.</b> Последовательностные цифровые устройства	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	
	1. Триггеры. Назначение и классификация. Принцип функционирования асинхронного и синхронного RS-триггера (бистабильная ячейка памяти) на основе логических элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Таблица переходов. Условное графическое обозначение. Триггеры Т-типа, D-типа, JK-триггера на основе RS-триггера Таблица переходов триггера. Таблицы переходов (таблица истинности). Условное графическое обозначение.		
	2. Цифровые счетчики импульсов. Назначение. Основные параметры и признаки классификации счетчиков. Принципы построения и работы счетчиков. Условное графическое		

	обозначение.		
	3. Регистры. Назначение и типы регистров. Режимы работы. Принцип построения и работы последовательных, параллельных, последовательно-параллельных и параллельно-последовательных регистров при вводе и выводе информации. Условное графическое обозначение регистров		
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>12</b>	
	1. Исследование работы асинхронного RS-триггера на логических элементах	2	
	2. Исследование работы синхронного Т-триггера	2	
	3. Исследование работы двоичного асинхронного реверсивного счётчика импульсов	2	
	4. Исследование работы двоично-десятичного счетчика	2	
	5. Исследование работы универсального регистра сдвига	2	
	6. Исследование многоразрядного цифрового компаратора	2	
<b>Раздел 2. Цифровые запоминающие устройства</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Классификация и параметры запоминающих устройств	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.01 – ОК.09  ПК 1.1-1.2, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	1. Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры. Основные характеристики запоминающих устройств: емкость, быстродействие, надежность и экономичность. Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ). Организация безадресной и виртуальной памяти.	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 2.2.</b> Оперативные и постоянные запоминающие устройства	1. Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ). Организация памяти в ОЗУ. Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ. Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства	2	
	2. Классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств. Построение ПЗУ различных видов. Принцип программирования пользователем ПЗУ. Перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ). Особенности построения. Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств		

	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>2</b>	
	1. Построение ОЗУ заданной емкости и разрядности	2	
<b>Раздел 3. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП)</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.01 – ОК.09  ПК 1.1-1.2, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	1. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Классификация. Основные операции аналого-цифрового преобразования. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов АЦП. Области применения	2	
<b>Тема 3.2.</b> Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Основные операции. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов ЦАП. Области применения	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1. Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности 2. Современная элементная база цифровой электроники	<b>10</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>6</b>	
<b>Консультации</b>		<b>12</b>	
<b>Всего</b>		<b>88</b>	

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

**3.1.** Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация программы дисциплины требует наличие лабораторий «Цифровой и микропроцессорной техники».

Технические средства обучения: проектор, экран, персональные компьютеры, презентационные материалы для сопровождения учебных занятий.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- лабораторные стенды безопасного монтажа;
- наборы перемычек для сборки схем;
- наборы радиоэлектронных компонентов для сборки моделей РЭУ;
- пинцеты и отвертки;
- мультиметры;
- осциллографы;
- персональные компьютеры;
- электронные учебные и методические пособия.

Программное обеспечение: Multisim, SPlan, MS Word, Altium Designer, MS Power Point, STDU Viewer.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

#### Основные источники:

1. Новиков, Ю. В. Введение в цифровую схемотехнику: учебное пособие / Ю. В. Новиков. – 2-е изд. – Москва: ИНТУИТ, 2016. – 392 с. – ISBN 5-94774-600-X. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/100676>.
2. Дэвид, М. Х. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / М. Х. Дэвид, Л. Х. Сара. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 792 с. – ISBN 978-5-97060-522-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/97336>.
3. Бишоп, О. Электронные схемы и системы: учебное пособие / О. Бишоп; перевод с английского А. Н. Рабодзей. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 576 с. – ISBN 978-5-97060-172-3. – Текст: электронный // Лань: элект.

#### Дополнительные источники:

1. Аверченков О.Е. Основы схемотехники аналого-цифровых устройств: Учебно-методическое пособие. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 80 с.
2. Бойко В.И. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 512 с.
3. Бойко В.И. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 464 с.
4. Келим Ю.М. Вычислительная техника: Учебное пособие для студентов среднего профессионального образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.
5. Миленина С.А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для СПО / С.А. Миленина, Н.К. Миленин; под ред. Н. К. Миленина. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 399 с.
6. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 816 с.

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классификация и способы описания цифровых устройств;</li> <li>– принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;</li> <li>– основные методы цифровой обработки сигналов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность и четкость ответов на контрольные вопросы и тесты;</li> <li>– четкость понимания и изложения классификации и способы описания цифровых устройств;</li> <li>– глубина понимания принципов построения и действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;</li> <li>– глубина понимания основные методы цифровой обработки сигналов.</li> </ul>	<p>Тестовый и устный контроль по заданной тематике</p> <p>Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ</p> <p>Экзамен</p>
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем;</li> <li>– производить синтез и анализ цифровых схем;</li> <li>– проводить исследование типовых схем цифровой электроники;</li> <li>– выполнять упрощение логических схем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованность и грамотность выбора элементной базы для проектирования цифровых схем;</li> <li>– обоснованность и глубина синтеза и анализа цифровых схем;</li> <li>– последовательность и правильность проведения исследования типовых схем цифровой электроники;</li> <li>– точность и грамотность выполнения упрощения логических схем</li> </ul>	<p>Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ</p> <p>Экзамен</p>

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№ п/п	Изменение	Номер страницы	Дата утверждения	Подпись