

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан  
С. В. Шидловский

Рабочая программа дисциплины

**Цифровая электроника**

по направлению подготовки / специальности

**27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:  
**Управление инновациями в наукоемких технологиях**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**инженер-аналитик/инженер-исследователь**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
О.В. Вусович

Председатель УМК  
О.В. Вусович

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК 1 – Способен находить и проектировать технико-технологическое решение на основе «лучших практик»

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК 1.1 Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и ОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными («лучшие практики»)

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить математический аппарат, описывающий функционирование элементов цифровой электроники.

– Изучить основные логические элементы и принципы построения функциональных узлов цифровой электроники.

– Получить базовые знания построения цифровых электронных устройств с использованием микроконтроллеров.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль по выбору «Промышленные технологии».

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Пятый семестр, зачет

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются необходимые знания по следующим дисциплинам: 1) математика, 2) физика, 3) электротехника и электроника, 4) программирование.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 18 ч.

-лабораторные занятия: 36 ч.

в том числе практическая подготовка: 54 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

### **Лекционные занятия.**

Тема 1. Введение в цифровую электронику. Основы Булевой алгебры. Базовые логические элементы.

История развития цифровой электроники. Основные положения алгебры логики. Понятие о базовых логических элементах. Схемотехника базовых логических элементов (РТЛ, ДТЛ, ТТЛ, КМОП, ЭЛС)

Тема 2. Последовательностные логические устройства.

Триггеры и их разновидности. Синхронный и асинхронный триггеры. RS – триггер, D – триггер, JK – триггер. Счетчики и их разновидности. Параллельные и последовательные регистры.

Тема 3. Комбинационные логические устройства.

Мультиплексоры и демультимплексоры, шифраторы и дешифраторы. Сумматоры, компараторы, арифметико – логические устройства (АЛУ). Принципы работы и построения.

Тема 4. Аналогово – цифровые и цифро – аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП). Электронная память.

Операционные усилители. Дискретизация аналогового сигнала по времени и квантование по уровню. Разновидности схем построения АЦП и ЦАП. Принцип работы. Классификация запоминающих устройств. Принцип построения ячеек памяти.

Тема 5. Микроконтроллеры

Системы счисления. Теория отрицательных двоичных чисел. Структура микроконтроллеров. Микроконтроллеры AVR. Среды программирования. Платформа Arduino. Микроконтроллеры STM32.

### **Лабораторные работы.**

1. Базовые логические элементы. Таблицы истинности.
2. Исследование работы триггеров (RS, D, JK, T). Триггер Шмидта.
3. Исследование последовательностных логических устройств (регистры, счетчики).
4. Исследование комбинационных логических устройств (мультиплексоры, демультимплексоры, шифраторы, дешифраторы, сумматоры, компараторы).
5. Исследование АЦП и ЦАП.
6. Широтно – импульсная модуляция. Протоколы передачи данных.
7. Изучение микроконтроллера AVR. Аппаратная платформа Arduino. Среда программирования Arduino IDE.
8. Программирование микроконтроллера на платформе Arduino.
9. Изучение микроконтроллера STM32.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов по лекционному материалу, защиты отчетов по лабораторным работам и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в пятом семестре проводится тест в письменной форме по билетам. Контрольный тест включает 10 вопросов. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронной образовательной среде LMS «iDO»

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Дейкова Г.М., Политов М.В. Основы электроники: Учебно – методическое пособие. – Томск, ТГУ, 2006. – 126 с.

– Курс цифровой электроники: В 4-х т. Т.2. Проектирование устройств на цифровых ИС: Пер. с голланд. – Мир, 1987. – 386 с.

– Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство. Пер. с нем. – М.: Мир, 1982. – 512 с.

– Кононенко В.В. [и др.] Электротехника и электроника: Учебное пособие для вузов. – Изд. 2-е – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 752 с.

– Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 588 с.

б) ресурсы сети Интернет:

– [Arduino. Всё об Ардуино для начинающих и специалистов.](#)

– [Основы программирования STM32 на языке C](#)

## 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Для проведения лекционных и практических занятий необходимо лицензионное обеспечение:

– OS Linux, Python 3.7 +, PyCharm IDE, Git Hub;

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Оборудованные лаборатории для проведения лабораторных работ, аудитории для индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### **15. Информация о разработчиках**

Маликов Александр Викторович, старший преподаватель кафедры «Управление инновациями» факультета инновационных технологий Томского государственного университета.