



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

Общий факультет (Фрязино)

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала РТУ МИРЭА в г.
Фрязино

_____ Макарова Л.А.

«__» _____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Цифровые устройства и микропроцессоры в конструкциях электронных средств

| | |
|------------------------|--|
| Читающее подразделение | кафедра общенаучных дисциплин |
| Направление | 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств |
| Направленность | Проектирование и технология радиоэлектронных средств |
| Квалификация | бакалавр |
| Форма обучения | очная |
| Общая трудоемкость | 3 з.е. |

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

| Семестр | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | Формы промежуточной аттестации |
|---------|------------------|---------------------|--------|--------------|--------------|------------------------|--|----------|--------------------------------|
| | | Всего | Лекции | Лабораторные | Практические | Самостоятельная работа | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | Контроль | |
| 6 | 3 | 108 | 16 | 8 | 16 | 32 | 2,35 | 33,65 | Экзамен |

Программу составил(и):

старший преподаватель, Львов Никита Сергеевич _____

Рабочая программа дисциплины

Цифровые устройства и микропроцессоры в конструкциях электронных средств

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

направленность: «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от 30.08.2021 № 1

Зав. кафедрой Щучкин Григорий Григорьевич _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Цифровые устройства и микропроцессоры в конструкциях электронных средств» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций, предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств с учетом специфики направленности подготовки – «Проектирование и технология радиоэлектронных средств».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|---------------------|---|
| Направление: | 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств |
| Направленность: | Проектирование и технология радиоэлектронных средств |
| Блок: | Дисциплины (модули) |
| Часть: | Обязательная часть |
| Общая трудоемкость: | 3 з.е. (108 акад. час.). |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

ОПК-2 - Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

ОПК-1 - Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

ОПК-4 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОПК-4 : Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4.1 : Осваивает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей

Знать:

- современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей

Уметь:

- пользоваться современными интерактивными программными комплексами для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей

Владеть:

- современными интерактивными программными комплексами для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей

ОПК-4.2 : Использует современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации

Знать:

- современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации

Уметь:

- пользоваться современными средствами автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации

Владеть:

- современными средствами автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации

ОПК-5 : Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения**ОПК-5.2 : Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений****Знать:**

- методы проектирования решения конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

Уметь:

- проектировать решения конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

Владеть:

- методами проектирования решений конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

ОПК-1 : Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности**ОПК-1.1 : Осваивает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы****Знать:**

- фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

Уметь:

- осваивать фундаментальные законами природы и основные физические и математические законы

Владеть:

- способы осваивать фундаментальные законами природы и основные физические и математические законы

ОПК-1.2 : Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера**Знать:**

- способы применения физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера

Уметь:

- применять физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера

Владеть:

- навыками применения физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера

ОПК-1.3 : Использует навыки применения знаний физики и математики при решении практических задач**Знать:**

- способы использования навыка применения знаний физики и математики при решения практических задач

Уметь:

- применять знания физики и математики при решения практических задач

Владеть:

- навыками применения знаний физики и математики при решении практических задач

ОПК-2 : Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

ОПК-2.1 : Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знать:

- способы нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи

Уметь:

- находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Владеть:

- способами нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи

ОПК-2.2 : Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Знать:

- способы оценивания достоинств и недостатки возможных решений задач

Уметь:

- оценивать достоинства и недостатки возможных решений задач

Владеть:

- способами оценивания достоинств и недостатки возможных решений задач

ОПК-2.6 : Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования

Знать:

- способы и средства измерений цифровых устройств
- методику проведения экспериментальных исследований цифровых устройств

Уметь:

- выбирать способы и средства измерений цифровых устройств
- проводить экспериментальные исследования цифровых устройств

Владеть:

- способами и средствами измерений цифровых устройств
- методикой проведения исследования цифровых устройств

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Знать:

- методы проектирования решения конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
- методику проведения экспериментальных исследований цифровых устройств
- способы использования навыка применения знаний физики и математики при решения практических задач
- способы оценивания достоинств и недостатки возможных решений задач
- способы и средства измерений цифровых устройств
- способы нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи
- фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

- современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей
- способы применения физических законов и математических методов для решения задач теоретического прикладного характера
- современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации

Уметь:

- выбирать способы и средства измерений цифровых устройств
- пользоваться современными средствами автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации
- проводить экспериментальные исследования цифровых устройств
- оценивать достоинства и недостатки возможных решений задач
- проектировать решения конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
- применять физических законов и математических методов для решения задач теоретического прикладного характера
- осваивать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы
- пользоваться современными интерактивными программными комплексами для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей
- находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
- применять знания физики и математики при решении практических задач

Владеть:

- современными средствами автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации
- методами проектирования решений конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
- современными интерактивными программными комплексами для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей
- навыками применения знаний физики и математики при решении практических задач
- навыками применения физических законов и математических методов для решения задач теоретического прикладного характера
- способами осваивать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы
- способами нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи
- методикой проведения исследования цифровых устройств
- способами и средствами измерений цифровых устройств
- способами оценивания достоинств и недостатки возможных решений задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Сем. | Часов | Компетенции |
|--|---|------|-------|-------------|
| 1. Цифровые электронные устройства. | | | | |

| | | | | |
|------------|---|---|-----|---|
| 1.1 | Цифровое представление информации. (Лек). Цифровое представление преобразуемой информации. Импульсный режим работы и цифровое представление преобразуемой информации. Анализ статических и динамических параметров в импульсных схемах. Помехоустойчивость в импульсных схемах. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.6 |
| 1.2 | Выполнение практических заданий (Пр). Минимизация логических функций различными методами | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 1.3 | Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала. | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 1.4 | Выполнение домашнего задания (Ср). Решение практических задач на тему "Минимизация логических функций различными методами". | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 1.5 | Логические цифровые устройства. (Лек). Логические цифровые устройства. Особенности построения логических устройств на биполярных и МДП-транзисторах. Интегральные схемы на биполярных транзисторах. Интегральные схемы на приборах с зарядовой связью. Сравнительный анализ БиКМОП интегральных схем и традиционных логических устройств. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 1.6 | Выполнение практических заданий (Пр). Построение схем комбинационных цифровых устройств (КЦУ) в заданном базисе. | 6 | 2 | ОПК-2.6, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| 1.7 | Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала. | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 1.8 | Выполнение домашнего задания (Ср). Решение практических задач на тему "Построение схем комбинационных цифровых устройств (КЦУ) в заданном базисе". | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |

| | | | | |
|-------------|--|---|-----|---|
| 1.9 | Лабораторная работа №1 (Лаб). Исследование цифровых устройств на основе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) в среде Quartus II. Синтез логических и принципиальных схем. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 1.10 | Выполнение домашнего задания (Ср). Оформление и подготовка к защите отчета по лабораторной работе. | 6 | 1,6 | ОПК-2.6, ОПК-2.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-5.2, ОПК-4.2, ОПК-4.1 |
| 1.11 | Цифровые электронные устройства. (Лек). Цифровые электронные устройства. Комбинационные цифровые устройства. Декодеры, шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов. Мультиплексоры и демультиплексоры, сумматоры. Последовательные цифровые устройства. Функциональные схемы, временные диаграммы работы. Триггеры, счетчики, регистры. Функциональные схемы, временные диаграммы работы, параметры и характеристики. Структура запоминающих устройств. Оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Флэш-память. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 1.12 | Выполнение практических заданий (Пр). Построение базовых цифровых устройств. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 1.13 | Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала. | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 1.14 | Выполнение домашнего задания (Ср). Решение практических задач на тему "Построение базовых цифровых устройств". | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 1.15 | Программируемые логические интегральные схемы. (Лек). Программируемые логические интегральные схемы. Программируемые логические интегральные схемы комбинированной архитектуры. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |

| | | | | |
|--|---|---|-----|---|
| 1.16 | Выполнение практических заданий (Пр). «Изучение триггеров на базе универсальных схем И-НЕ и построение временных диаграмм». | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 1.17 | Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала. | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 1.18 | Выполнение домашнего задания (Ср). Решение практических задач на тему "Изучение триггеров на базе универсальных схем И-НЕ и построение временных диаграмм". | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 1.19 | Лабораторная работа №2 (Лаб). Синтез логических и принципиальных схем, реализующих минимальные формы не полностью определённой логической функции в сокращённых и универсальных базисах. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 1.20 | Выполнение домашнего задания (Ср). Оформление и подготовка к защите отчета по лабораторной работе. | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 2. Примеры реализации радиопередатчиков и радиоприемников в цифровом виде | | | | |
| 2.1 | Цифровые радиопередающие устройства. (Лек). Цифровые радиопередающие устройства. Микросхемы прямого цифрового синтеза. Квадратурные модуляторы. Интерполирующие цифровые фильтры. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 2.2 | Выполнение практических заданий (Пр). Проектирование радиопередатчика на логических элементах | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 2.3 | Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала. | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |

| | | | | |
|---------------------------|--|---|-----|---|
| 2.4 | Выполнение домашнего задания (Ср). Решение практических задач на тему "Проектирование радиопередатчика на логических элементах". | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 2.5 | Цифровые радиоприемные устройства. (Лек). Цифровые радиоприемные устройства. Цифровые преобразователи частоты. Цифровые квадратурные демодуляторы. Децимирующие фильтры. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 2.6 | Выполнение практических заданий (Пр). Проектирование радиоприёмника на логических элементах | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 2.7 | Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала. | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 2.8 | Выполнение домашнего задания (Ср). Решение практических задач на тему "Проектирование радиоприёмника на логических элементах". | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 3. Микропроцессоры | | | | |
| 3.1 | Принципы работы микропроцессора. (Лек). Принципы работы микропроцессора. Классификация микропроцессоров. Арифметико-логическое устройство. Команда микропроцессора. Блок микропрограммного управления. Микропрограммирование. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 3.2 | Выполнение практических заданий (Пр). Изучение архитектуры процессора ARM и общий принцип программирования и конфигурации процессора AT91RM9200. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 3.3 | Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала. | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |

| | | | | |
|-------------|---|---|-----|---|
| 3.4 | Выполнение домашнего задания (Ср). Решение практических задач на тему "Изучение архитектуры процессора ARM и общий принцип программирования и конфигурации процессора AT91RM9200". | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 3.5 | Лабораторная работа №3 (Лаб). Ознакомиться со средствами разработки на основе ПО Eclipse. Создание проекта, настройка отладчика, выполнение сеанса отладки платы с процессором AT91RM9200. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 3.6 | Выполнение домашнего задания (Ср). Оформление и подготовка к защите отчета по лабораторной работе. | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 3.7 | Конфигурация микропроцессора. (Лек). Принципы работы микропроцессорной системы. Подключение внешних устройств к микропроцессору. Системная шина. Принципы построения параллельных и последовательных портов, таймеров. Динамические оперативные запоминающие устройства. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 3.8 | Выполнение практических заданий (Пр). Конфигурация платы для подключение внутренней и внешней периферии. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 3.9 | Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала. | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 3.10 | Выполнение домашнего задания (Ср). Решение практических задач на тему "Конфигурация платы для подключение внутренней и внешней периферии". | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 3.11 | Лабораторная работа №4 (Лаб). Конфигурация отладочной платы с процессором AT91RM9200, в соответствии с лабораторной работой №2 и №3 из методических рекомендаций по ME2100. | 6 | 2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |

| | | | | |
|--|--|---|-------|---|
| 3.12 | Выполнение домашнего задания (Ср). Оформление и подготовка к защите отчета по лабораторной работе. | 6 | 1,6 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6 |
| 4. Промежуточная аттестация (экзамен) | | | | |
| 4.1 | Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен). | 6 | 33,65 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 4.2 | Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА). | 6 | 2,35 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры в конструкциях электронных средств», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

5.2. Типовые контрольные вопросы и задания

Дайте определение аргумента и функции алгебры логики
 Приведите способы задания булевых функций
 Изобразите области определения булевых функций в виде кубов
 Что такое "Принцип двойственности" применительно к булевой алгебре?
 Объясните сущность аксиоматики булевой алгебры
 Что означает понятие "функционально полная система"?
 Приведите примеры функционально полных систем
 В чем преимущество основной функционально полной системы?
 Как формируются совершенные нормальные формы?
 Поясните принцип организации СДНФ
 Как производится переход от СДНФ к СКНФ?
 Что означает принцип минимизации?
 Поясните отличие сокращенной ДНФ от минимальной
 Что означает принцип Геделя?
 Поясните сущность геометрического метода минимизации
 Приведите примеры перехода от основного метода задания СДНФ к геометрическому методу
 Что означает принцип взаимно обратного соответствия?
 В чем отличия СДНФ от СНФ?
 Приведите примеры использования геометрического метода минимизации
 Что из себя представляет пространство минимизации по методу Карно?
 Приведите примеры минимизации булевых функций по методу Карно.
 В чем смысл минимизации по методу Квайна?
 Как работают с матрицей Квайна?
 Приведите примеры технической реализации логических функций
 Определение и описание конечного автомата (КА).
 Автоматы Мили и Мура.

Табличный метод задания КА
 Диаграммы состояний КА
 Задание КА с помощью триад
 RS - триггеры как КА. Способы реализации
 Описание RS - триггера как КА
 Синхронизируемые RS - триггеры
 Д - триггеры: структура, особенности, применение
 JK - триггеры: структура, применение
 Регистры параллельного типа
 Регистры последовательного типа
 Универсальные регистры
 Схемы памяти на регистрах
 Управляемые схемы задержки на регистрах
 Преобразователи кодов из последовательной формы в параллельную
 Преобразователи кодов из параллельной формы в последовательную
 Распределители импульсов
 Типы корпусов ПЛИС
 Монтаж ПЛИС на печатных платах
 Технологии изготовления чипов для ПЛИС
 Технологии изготовления корпусов ПЛИС
 Автоматизация проектирования ПЛИС
 Фирмы - изготовители ПЛИС
 Основные языки программирования ПЛИС
 Программирование логических элементов
 Программирование сложных комбинационных схем на основе ПЛИС
 Программирование триггеров
 Программирование сложных схем с использованием триггеров
 Автоматизация программирования ПЛИС
 Пакеты для автоматизации проектирования
 Составление альбомов типовых схем на ПЛИС и их использование
 Базы данных для формирования библиотек схем на ПЛИС

5.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Наименование помещения | Перечень основного оборудования |
|---|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| Учебная лаборатория ПЛИС, конструирования и схемотехники ЭВМ | Макетная плата со встроенным процессором, аналогово-цифровой осциллограф, персональный компьютер |
| Учебная лаборатория ПЛИС, конструирования и схемотехники ЭВМ | Макетная и методическая плата, макетная плата со встроенным процессором, аналогово- |

| | |
|--|--|
| | цифровой осциллограф, персональный компьютер |
|--|--|

6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.
2. Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.3.1. Основная литература

1. Богаченков А. Н. Цифровые устройства и микропроцессоры [Электронный ресурс]:методические указания. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/16022021/2548.iso>
2. Сажнев А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 139 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/472247>
3. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 736 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/155680>
4. Игнатов А. Н. Микросхемотехника и наноэлектроника [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 528 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167901>
5. Белов Н. В., Волков Ю. С. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 432 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168400>

6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Информационный портал системы международного цитирования Scopus
<https://www.scopus.com>
2. Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”
<https://www.apps.webofknowledge.com>
3. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.

В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведенных ниже.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться

консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо: приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.

Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы.

6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями

слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

