|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | Мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра | Автоматики и промышленной электроники |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Элементы цифровой вычислительной техники** | | |  |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 27.03.04 | Управление в технических системах |
| Профиль | Информационные технологии в проектировании встраиваемых систем управления технологическими процессами | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа «Элементы цифровой вычислительной техники»основной профессиональной образовательной программы высшего образования рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 24 августа 2021 г. | | | |
| Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины*:* | | | |
|  | доцент | С.Н. Виниченко | |
|  |  |  | |
| Заведующий кафедрой: | | Д.В Масанов |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Элементы цифровой вычислительной техники» изучается в шестом семестре.
      2. Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен

## Форма промежуточной аттестации

экзамен

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Элементы цифровой вычислительной техники» относится к обязательной части.
      2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:
    - Электротехника;
    - Программирование логических контроллеров.
      1. Результаты обучения по учебной дисциплине «Элементы цифровой вычислительной техники» используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:
    - Технические средства автоматизации и управления;
    - Интерфейсы встраиваемых систем;
    - Проектирование цифровых устройств на ПЛИС.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целью учебной дисциплины «Элементы цифровой вычислительной техники» является:

* формирование целостного системного представления о классификации видов логики;
* формирование целостного системного представления о параметрах и характеристиках элементов цифровой вычислительной техники;
* формирование целостного системного представления о базовых логических функциях;
* приобретение знаний, умений и навыков математического аппарата исследования цифровых элементов и устройств;
* формирование понятий опринципах работы типовых цифровых устройств;
* приобретение знаний, умений и навыков в методах анализа, расчета и построения цифровых схем;
* формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной «Элементы цифровой вычислительной техники» является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками, цифровыми инструментами и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

## 2.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ОПК-6.  Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности | ИД-ОПК-6.2  Применение современных методов и средств контроля, диагностики и управления при решении задач проектирования и внедрения систем управления технологически процессами | * Применяет современные средства для построения принципиальных электрических схем на основе логических элементов * Владеет навыками построения цифровых логических схем, анализа работы логических элементов и способы практической реализации. * Применяет логические элементов при построении цифровых устройств для решения конкретных задач по сборке производственных систем. * Знает и применяет основные постулатов алгебры логики для реализации и минимизации переключательных функций систем управления по заданной таблице истинности. * Владеет навыками чтения и построения принципиальных электрических схем цифровых устройств. |
| ОПК-7.  Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления | ИД-ОПК-7.1  Применение современных технологий для расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления |
| ИД-ОПК-7.2  Выбор современных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления |
| ПК-1.  Способен организовывать и проводить мероприятия по автоматизации и механизации технологических процессов, сбор исходных данных, разработку технической документации, сопровождение изготовления и эксплуатации средств и систем автоматизации и механизации | ИД-ПК-1.6  Разработка и внедрение автоматизированных систем измерения, контроля и управления, выбор оборудования, расчет, монтаж, наладка и ввод в эксплуатацию на действующих объектах |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения | 5 | **з.е.** | 180 | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | **курсовая работа/**  **курсовой проект** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 6 семестр | экзамен | 180 | 38 | 19 | 38 |  |  | 49 | 36 |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | ***Лабораторные работы/ индивидуальные занятия[[1]](#footnote-1), час*** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **шестойсеместр** | | | | | | |
| ОПК-6  ИД-ОПК-6.2  ОПК-7  ИД-ОПК-7.1  ИД-ОПК-7.2  ПК-1  ИД-ПК-1.6 | **Раздел 1. Математический аппарат исследования логических цифровых элементов.** | **14** | **12** | **10** |  | **17** | Формы текущего контроля  по разделу 1: |
| Тема 1.1 Классификация логических элементов цифровой электроники. | *2* |  |  |  | 1 | защита лабораторных работ, контрольная работа 1, |
| Тема 1.2. Основы алгебры логики | *4* |  |  |  | 1 |
| Тема 1.3 Способы задания булевых функций | *4* |  |  |  | 1 |
| Тема 1.4. Схемотехника базовых логических функций | *4* |  |  |  | 2 |
| Практическое занятие 1.1 Параметры цифровых микросхем |  | *2* |  |  | 2 |
| Практическое занятие 1.2 Способы задания булевых функций. Аналитические методы. |  | *4* |  |  | 2 |
| Практическое занятие 1.3 Применение карт Карно |  | *4* |  |  | 2 |
| Практическое занятие 1.4 АНФ (Полином Жегалкина) |  | *2* |  |  | 2 |
| Лабораторная работа № 1.1 Реализация таблиц истинности в программе Quartos |  |  | *5* |  | 2 |
| Лабораторная работа № 1.2 Исследование динамических характеристик базовых логических функций. |  |  | *5* |  | 2 |
| ОПК-6  ИД-ОПК-6.2  ОПК-7  ИД-ОПК-7.1  ИД-ОПК-7.2  ПК-1  ИД-ПК-1.6 | **Раздел 2. Элементы комбинационной логики** | **4** | **-** | **10** |  | ***6*** | Формы текущего контроля  по разделу 2:  защита лабораторных работ, |
| Тема 2.1 Мультиплексоры и демультиплексоры | 2 |  |  |  | 1 |
| Тема 2.2 Дешифраторы и шифраторы | 2 |  |  |  | 1 |
| Лабораторная работа № 2.1 Построение и исследование схем мультиплексора и демультиплексора в программе Quartos |  |  | *5* |  | 2 |
| Лабораторная работа № 2.2 Построение и исследование схем шифратора и дешифратора в программе Quartos |  |  | *5* |  | 2 |
| ОПК-6  ИД-ОПК-6.2  ОПК-7  ИД-ОПК-7.1  ИД-ОПК-7.2  ПК-1  ИД-ПК-1.6 | **Раздел 3.**  **Элементы последовательностной логики** | **20** | ***7*** | ***18*** |  | **26** | **Формы текущего контроля**  **по разделу 3** |
| Тема 3.1 Типовые цифровые устройства RS-trigger | 2 |  |  |  | 2 | защита лабораторных работ, контрольная работа 2;  итоговая контрольная работа |
| Тема 3.2 JK-T-D-trigger | 4 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.3 Счетчики на триггерах. | 4 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.4 Сумматоры | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.5. Устройства записи, хранения и/или сдвига информации. Регистры | 4 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.6. ПЗУ и ОЗУ | 4 |  |  |  | 2 |
| Практическое занятие 3.1 Выполнение логических операций на триггерах |  | *3* |  |  | 2 |
| Практическое занятие 3.2 Арифметико-логическое устройство |  | *2* |  |  | 2 |
| Практическое занятие 3.3 Методы оптимизации памяти |  | *2* |  |  | 2 |
| Лабораторная работа № 3.1 Исследование схем триггеров в программе Quartos |  |  | *4* |  | 2 |
| Лабораторная работа № 3.2 Исследование схем счетчиков в программе Quartos |  |  | *4* |  | 2 |
| Лабораторная работа № 3.3 Исследование схем регистров в программе Quartos |  |  | *4* |  | 2 |
| Лабораторная работа № 3.4 Построение запоминающих устройств микро-ЭВМ |  |  | *6* |  | 2 |
|  | Экзамен |  |  |  |  | 36 |
|  | **ИТОГО за шестойсеместр** | **38** | **19** | **38** |  | **49** |  |
|  | **ИТОГО за весь период** | **38** | **19** | **38** |  | **49** |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | **Математический аппарат исследования цифровых элементов и устройств** | |
| Тема 1.1 | Классификация логических элементов цифровой электроники | Роль и место цифровой электроники в общей структуре задач робототехнических и мехатронных процессов и оборудования. Функциональные элементы схемотехники. Параметры и характеристики логических элементов |
| Тема 1.2 | Основы алгебры логики | Законы алгебры логики. Аксиомы законов алгебры логики Процедура составления и минимизации переключательных функций. Комбинационные законы. Правила поглощения и склеивания |
| Тема 1.3 | Способы задания булевых функций | Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) в булевой логике, Конъюнктивная нормальная форма (КНФ) в булевой логике. Карты Карно.Алгебраическая нормальная форма или полином Жегалкина |
| Тема 1.4 | Схемотехника базовых логических функций | Классификация видов логики. Логические схемы. Резистивно-транзисторная логика; Диодно-транзисторная логика; Транзисторно-транзисторная логика; Интегрально-инжекционная логика; Эмиттерно-связанная логика; Транзисторно-транзисторная логика на диодах Шотки; Металл-оксид-полупроводниковая логика; Комплиментарная металл-окисел-полупроводниковая логика. |
| Практическое занятие 1.1 | Параметры цифровых микросхем | Корпуса цифровых микросхем. Dual Inline Package. SOIC. PLCC. TQFP |
| Практическое занятие 1.2 | Способы задания булевых функций. Аналитические методы. | Аналитический метод построения ДНФ. Функция от 3х переменных Аналитический метод построения КНФ. |
| Практическое занятие 1.3 | Применение карт Карно | Способ построения последовательностей. Карта Карно от 5ти переменных. Правила проверки симметричности покрытий. |
| Практическое занятие 1.4 | АНФ (Полином Жегалкина) | Особенности реализации схем. Минимизация схем. |
| **Раздел II** | **Элементы комбинационной логики** | |
| Тема 2.1 | Мультиплексор и демультиплексор | Операция мультиплексирования. Схемотехническое представление мультиплексора. Анализ функциональной схемы мультиплексора. Функции демультиплексоров. Полные и неполные демультиплексоры |
| Тема 2.2 | Дешифраторы и шифраторы | Комбинационные логические схемы. Принцип действия дешифратора и шифратора. Полные и неполные дешифраторы. Схемотехническое представление дешифратора и шифратора. Таблицы истинности дешифратора и шифратора. |
| **Раздел II1** | **Элементы последовательностной логики** | |
| Тема 3.1 | Типовые цифровые устройства. RS-trigger | Последовательностная логика. Классификация триггеров. Асинхронные и синхронные (тактируемые) триггеры и их основное отличие от асинхронных триггеров. RS-триггеры, Двухступенчатый RS-триггер |
| Тема 3.2 | JK-T-D-trigger | Схемы JK-триггеры, D-, T- и E-триггеры. Временные диаграммы триггеров. Двухступенчатые триггеры. Временные диаграммы |
| Тема 3.3 | Счетчики на триггерах. | Классификация счетчиков. Последовательные суммирующие счетчики. Последовательный вычитающий асинхронный счётчик. Счетчики с параллельным переносом. Реверсивные счетчики. Построение счетчиков с произвольным модулем пересчета. |
| Тема 3.4 | Сумматоры | Сумматоры и полусумматоры. Исследование сумматоров с параллельным переносом |
| Тема 3.5. | Устройства записи, хранения и/или сдвига информации. Регистры | Параллельные и последовательные регистры. Применение регистров хранения. Запись информации в параллельный регистр. Построение сдвигающих регистров. |
| Тема 3.6. | ПЗУ и ОЗУ | Микросхемы ROM. Процедура программирования полупроводниковой памяти. ОЗУ микро-ЭВМ. Схемы построения |
| Практическое занятие 3.1 | Выполнение логических операций на триггерах | Алгоритм вычитания чисел. Алгоритм сложения. Алгоритм умножения чисел. Алгоритм деления чисел |
| Практическое занятие 3.2 | Арифметико-логическое устройство | Простые бинарные операции, выполняемые АЛУ. Общий вид АЛУ накапливающего типа. Матричные операции и векторный класс операций |
| Практическое занятие 3.3 | Методы оптимизации памяти | Вставка в схему внутреннего счетчика. Технология FPM. Технология EDO Технология SDRAM. Технология RDRAM |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам;

подготовку к экзамену;

подготовка к защите лабораторных работ;

подготовка к контрольным работам;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя: не предусматривается

Самостоятельное изучение тем не предусмотрено.

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование**  **ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| смешанное обучение | Лекции | 38 | в соответствии с расписанием учебных занятий |
| Практические занятия | 19 |
| Лабораторные работы | 38 |

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальной(-ых)**  **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
|  | ОПК-6  ИД-ОПК-6.2  ОПК-7  ИД-ОПК-7.1  ИД-ОПК-7.2 | ПК-1  ИД-ПК-1.6 |
| высокий |  | отлично/  зачтено (отлично)/ зачтено |  | Обучающийся  - показывает широкие теоретические знания элементов цифровой вычислительной техники,  - знает и может объяснить основные положения и правила алгебры логики;  - может применить без ошибок процедуру синтеза цифровых устройств на основе карт Карно;  - умеет самостоятельно составить и провести исследования логических схем цифровых устройств в программе Quartos;   * может провести самостоятельно компьютерное моделирование основных узлов цифровых логических схем в программе Quartos. | Обучающийся  - дает полную четкую  аргументацию полученного решения на основе сделанного анализа;  - может применить основные постулаты алгебры логики для составления и минимизации переключательных функций в системах управления;  - применяет высокие навыки чтения принципиальных электрических схем цифровых устройств; |
| повышенный |  | хорошо/  зачтено (хорошо)/  зачтено |  | Обучающийся  - показывает хорошие теоретические знания элементов цифровой вычислительной техники;  - знает основные положения и правила алгебры логики;  - может применить с небольшими неточностями процедуру синтеза цифровых устройств на основе карт Карно;  - может составить с подсказкой и провести исследование логических схем цифровых устройств в программе Quartos;   * - может провести компьютерное моделирование основных узлов цифровых схем в программе Quartos. | Обучающийся  - приводит достаточно грамотное решение на основе сделанного анализа;  - может применить основные постулаты алгебры логики для составления переключательных функций в системах управления;  - применяет достаточные навыки чтения принципиальных логических электрических схем цифровых устройств; |
| базовый |  | удовлетворительно/  зачтено (удовлетворительно)/  зачтено |  | Обучающийся  - показывает достаточные теоретические знания элементов цифровой вычислительной техники;  - знает не все основные положения и правила алгебры логики;  - может применить с небольшими неточностями процедуру синтеза цифровых устройств на основе карт Карно;  - может провести исследование схем цифровых устройств в программе Quartos. | Обучающийся  - может применить с ошибкой основные постулаты алгебры логики для составления и минимизации переключательных функций;  - применяет с ошибкой навыки чтения принципиальных электрических схем цифровых устройств; |
| низкий |  | неудовлетворительно/  не зачтено | Обучающийся:   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Элементы цифровой вычислительной техники» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине*,* указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Контрольная работа 1  по теме:  «Основы алгебры логики» | *Вариант 1*  1. Дана таблица истинности   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | F | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | | Х1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | | Х2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | | Х3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | Х4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   найти выражение для переключательной функции F в нормальной дизъюнктивной форме записи и минимизировать его с помощью постулатов алгебры логики.  2. Составьте принципиальную схему устройства реализующего следующую функцию F2:    *Вариант 2*  1. Дана таблица истинности   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | F | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | | Х1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | | Х2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | | Х3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | Х4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   найти выражение для переключательной функции F в нормальной дизъюнктивной форме записи и минимизировать его с помощью постулатов алгебры логики.  2.Составить принципиальную схему устройства для получения логической функции F, используя элементы 2ИЛИ - НЕ.    *Вариант 3*  1. Дана таблица истинности   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | F | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | | Х1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | | Х2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | | Х3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | Х4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   найти выражение для переключательной функции F в нормальной дизъюнктивной форме записи и минимизировать его с помощью постулатов алгебры логики.  2. Составить принципиальную схему устройства, реализующего следующую функцию F: |
| 2 | Контрольная работа 2  по теме:  «Счетчики» | 1. Дана схема счетчика.   Реализуйте коэффициент счета К=10.     1. Дана схема счетчика.   Реализуйте коэффициент счета К=5     1. Дана схема счетчика.   Реализуйте коэффициент счета К=13. |
| 3 | Итоговая контрольная работа | ***ВАРИАНТ 1***  *1. Заполните карту Карно полными конъюнкциями следующего уравнения:*    *2. Нарисуйте выходные сигналы Q1 для временных диаграмм, если триггер переключается передним фронтом синхроимпульса*    *3. Составить таблицу истинности для схемы мультиплексора вида*    ***ВАРИАНТ 2***  *1. Занесите данную нормальную форму ИЛИ в карту Карно*    *2. Нарисуйте выходные сигналы Q1 для временных диаграмм, если триггер переключается задним фронтом синхроимпульса*    *3. Составить таблицу истинности для схемы демультиплексора* |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Контрольная работа | Правильно отразил в решении задания область знаний. Владеет методикой выполнения поставленной в задании задачи. |  | 5 |
| Незначительные пробелы в знаниях. Допустил ошибки при использовании основных методов анализа поставленной задачи. |  | 4 |
| Демонстрирует значительные пробелы в знаниях и грубые ошибки в решении. Делает некорректные выводы по результатам проведенного анализа. |  | 3 |
| Обучающийся не выполнил задания |  | 2 |
| Защита лабораторных работ | Обучающийся представил аккуратно оформленный, согласно требованиям, полный отчет. Правильно отразил в задании область знаний и  продемонстрировал применение технических приемов: построение схем, графиков и написание алгоритма программы. Владеет методикой выполнения поставленной в задании задачи. |  | 5 |
| Незначительно отклонился от требований в части наполнения задания в результате незначительных пробелов в знаниях. Допустил ошибки при использовании основных методов анализа. |  | 4 |
| Обучающийся представил оформленный отчет с задержкой больше чем на месяц. Грубо нарушил требования по оформлению задания. Демонстрирует значительные пробелы в знаниях и грубые ошибки в решении. Делает некорректные выводы по результатам проведенного анализа. |  | 3 |
| Обучающийся не выполнил задания |  | 2 |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Экзамен в устной форме по билетам | *Билет №1*  *1. Составьте схему динамического Д-триггера, поясните принцип его работы и укажите область применения.*  *2. Дано выражение переключательной функции F.*    *Составьте принципиальную схему, реализующую эту функцию, поясните, как называется это устройство и принцип его работы.*  *Билет №2*  *1. Составьте принципиальную схему 16-канального мультиплексора, поясните, принцип его работы.*  *2. Дана таблица истинности*   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *F* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *0* | *0* | *0* | *1* | *1* | *0* | *0* | *1* | *1* | *0* | *0* | | *Х1* | *0* | *1* | *0* | *1* | *0* | *1* | *0* | *1* | *0* | *1* | *0* | *1* | *0* | *1* | *0* | *1* | | *Х2* | *0* | *0* | *1* | *1* | *0* | *0* | *1* | *1* | *0* | *0* | *1* | *1* | *0* | *0* | *1* | *1* | | *Х3* | *0* | *0* | *0* | *0* | *1* | *1* | *1* | *1* | *0* | *0* | *0* | *0* | *1* | *1* | *1* | *1* | | *Х4* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* | *1* |   *С помощью карты Карно получить выражение для переключательной функции F и составить принципиальную электрическую схему, реализующую данную функцию.* |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Экзамен в устной форме по билетам | Обучающийся:   * демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; * свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; * способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; * логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; * свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.   - ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. |  | *5* |
| Обучающийся:   * показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; * недостаточно раскрыта проблема по заданию билета; * недостаточно логично построено изложение вопроса; * успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, * демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.   В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. |  | *4* |
| Обучающийся:   * показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; * не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; * справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.   Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. |  | *3* |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.  На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |  | *2* |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| - защита лабораторных работ |  | 2 – 5 или зачтено/не зачтено |
| - контрольная работа (темы 1.1-1.4) |  | 2 – 5 или зачтено/не зачтено |
| - контрольная работа (тема 3.3) |  | 2 – 5 или зачтено/не зачтено |
| - итоговая контрольная работа |  | 2 – 5 или зачтено/не зачтено |
| Промежуточная аттестация:  экзамен |  | отлично  хорошо  удовлетворительно  неудовлетворительно |
| **Итого за** дисциплину |  |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** | |
| **зачет с оценкой/экзамен** | **зачет** |
| 85 – 100 баллов | зачтено (отлично) / отлично | зачтено |
| 65 – 84 баллов | зачтено (хорошо)/ хорошо |
| 41 – 64 баллов | зачтено (удовлетворительно)/ удовлетворительно |
| 0 – 40 баллов | неудовлетворительно | не зачтено |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - анализ ситуаций и имитационных логических схем;
    - групповых дискуссий;
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
* дистанционные образовательные технологии;

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
      2. Проводятся отдельные занятия лекционного типа, предусматривающие передачу обучающимся учебной информации, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов.
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
      2. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Элементы цифровой вычислительной техники» при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| **119071, г. Москва, Малая Калужская, дом 1** | |
| Аудитория №1808:  - учебная лаборатория- для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;  - помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно- исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ (в свободное от учебных занятии и профилактических работ время). | * технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: экран,   проектор,  10 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки: | * компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,  камера,  микрофон,  динамики,  доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Фролов В.А | Электронная техника.  Схемотехника электронных схем | Учебник | М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» | 2015 | <http://znanium.com/catalog/product/892495> |  |
| 2 | Захаркина С.В., Виниченко С.Н., Власенко О.М., Румянцев Ю.Д., Тимохин А.Н., Рыжкова Е.А. | Основы полупроводниковой электроники: Мультимедийное сопровождение лекций. | Учебное пособие, Электронное учебное издание | М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, | 2019 | локальная сеть университета | 10 |
| 3 | Титце У.,  К.Шенк К. | Полупроводниковая схемотехника. | Учебное пособие | М.: ДМК Пресс: Додэка, | 2009 | <http://znanium.com/catalog/product/406906> |  |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Масленников В.В. | Основная элементная база электронных устройств | Учебное пособие | М.: НИЯУ "МИФИ" | 2012 | <http://znanium.com/catalog/product/566173> |  |
| 2 | Белопольский В.М., Немчинов В.М. | Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи: Лабораторный практикум по курсу | МП | М.:НИЯУ "МИФИ" | 2010 | <http://znanium.com/catalog/product/560016> |  |
| 3 | В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. | Проектирование аналоговых и цифровых устройств | *УП* | М.: НИЦ ИНФРА-М | 2014 | <http://znanium.com/catalog/product/422720> |  |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | … |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Яндекс.Диск …<https://disk.yandex.ru/> |
|  | Nitro Reader 5.5…<https://nitro-pdf.ru.uptodown.com/windows> |
|  | PDF-XChange Viewer <https://www.tracker-software.com/product/pdf-xchange-viewer>… |
|  | Foxit Reader<https://www.foxitsoftware.com/ru/> |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | V-Ray для 3Ds Max | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека | – Режим  доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp, свободный |
|  | Менеджер образования [Электронный ресурс]: портал информационной поддержки  руководителей образовательных учреждений | портал информационной поддержки  руководителей образовательных учреждений. – Режим доступа: https://www.menobr.ru/, |
|  | Статистика российского образования [Электронный ресурс | Режим доступа: http://stat.edu.ru/, свободный |
|  | Центр оценки качества образования ИСМО РАО [Электронный ресурс] | Режим доступа:  http://www.centeroko.ru/,свободный |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. [↑](#footnote-ref-1)