|  |  |
| --- | --- |
| 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*** | | |
| ***Основы цифровой электроники*** | | |  |
| Уровень образования | *бакалавриат* | |
| *Направление подготовки/Специальность* | Код15.03.06 | Мехатроника и робототехника |
| *Направленность (профиль)/Специализация* | наименование Мехатронные системы и средства автоматизации | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | *4 года* | |
| Форма обучения | *очная* | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа **Основы цифровой электроники** 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/учебного модуля:* | | | |
|  | *доцент* | С.Н. Виниченко | |
|  |  |  | |
| Заведующий кафедрой: | | *Д.В Масанов* |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. *Учебная дисциплина* *«Основы цифровой электроники»* изучается в *шестом семестре третьего курса.*
      2. *Курсовая работа/Курсовой проект* – не предусмотрен

## Форма промежуточной аттестации

зачет

## Место *учебной дисциплины* в структуре ОПОП

* + - 1. *Учебная дисциплина* *«Основы цифровой электроники» относится* *к* *части, формируемой участниками образовательных отношений программы.*
      2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:
    - *Теоретические основы физики полупроводников;*
    - *Аналоговая схемотехника.*
      1. Результаты обучения по *учебной дисциплине* *«Основы цифровой электроники»* используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:
    - *Обработка цифровых данных;*
    - *Программирование микроконтроллеров для робототехнических устройств.*

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целью учебной дисциплины *«Основы цифровой электроники»* является:

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

Результатом обучения по учебной *«Основы цифровой электроники»* *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*** |
| --- | --- | --- |
| *ПК-2 40.152 А/02.6*  *Способен к проведению конструкторских и расчетных работ по проектированию робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства* | *ИД-ПК-2.5*  *Выполнение отладки программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами;*  *ИД-ПК-2.6*  *Выполнение разработки схем и порядка сборки элементов производственных систем.* | *Применение основных постулатов алгебры логики для составления и минимизации переключательных функций мехатронных и робототехнических систем по заданной таблице истинности.*  *Применение навыков чтения принципиальных электрических схем цифровых устройств*  *Применение цифровых устройств для решения конкретных задач по сборке производственных систем.*  *Построения цифровых схем, анализ их работы и способы практической реализации.*  *Построения принципиальные электрические схемы цифровых устройств в программе Quartos.* |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *по очной форме обучения –* | *3* | **з.е.** | *108* | **час.** |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации[[1]](#footnote-1)** | **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 | *зачет* | *108* | *19* |  | *38* |  |  | *51* |  |

## 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[[2]](#footnote-2), час*** | **Практическая подготовка[[3]](#footnote-3), час** |
|  | ***шестой* семестр** | | | | | | |
| *ПК-2:*  *ИД-ПК-2.5*  *ИД-ПК-2.6* | **Раздел 1. Математический аппарат исследования цифровых элементов и устройств.** | **6** |  | **12** |  | **18** | Формы текущего контроля  по разделу 1: |
| Тема 1.1 Классификация элементов и устройств цифровой электроники. | *2* |  |  |  | 2 | *защита лабораторных работ, контрольная работа 1,* |
| Тема 1.2. Основы алгебры логики | *2* |  |  |  | 2 |
| Тема 1.3. Схемотехника базовых логических функций | *2* |  |  |  | 2 |
| Лабораторная работа № 1.1 Аналитические методы ДНФ и КНФ |  |  | *4* |  | 4 |
| Лабораторная работа № 1.2Применение карт Карно |  |  | *4* |  | 4 |
|  | Лабораторная работа № 1.3 Исследование динамических характеристик базовых логических функций. |  |  | *4* |  | 4 |  |
| *ПК-2:*  *ИД-ПК-2.5*  *ИД-ПК-2.6* | **Раздел 2. Элементы комбинационной логики** | **2** |  | **8** |  | ***12*** | Формы текущего контроля  по разделу 2:  *защита лабораторных работ,* |
| Тема 2.1Дешифраторы и шифраторы | 1 |  |  |  | 2 |
| Тема 2.2 Мультиплексор и демультиплексор | 1 |  |  |  | 2 |
| Лабораторная работа № 2.1 Построение и исследование схем шифратора и дешифратора в программе Quartos |  |  | *4* |  | 4 |
| Лабораторная работа № 2.2 Построение и исследование схем мультиплексора и демультиплексора в программе Quartos |  |  | *4* |  | 4 |
| *ПК-2:*  *ИД-ПК-2.5*  *ИД-ПК-2.6* | **Раздел 3.**  **Элементы последовательностной логики** | **11** |  | ***18*** |  | **21** | **Формы текущего контроля**  **по разделу 3** |
| Тема 3.1 Триггеры | 4 |  |  |  | 2 | *защита лабораторных работ, контрольная работа 2;*  *итоговая контрольная работа* |
| Тема 3.2 Счетчики | 3 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.3 Регистры | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.4 Полупроводниковая память | 2 |  |  |  | 2 |
| Лабораторная работа № 3.1 Исследование схем триггеров в программе Quartos |  |  | *4* |  | 3 |
| Лабораторная работа № 3.2 Исследование схем счетчиков в программе Quartos |  |  | *4* |  | 3 |
| Лабораторная работа № 3.3 Исследование схем регистров в программе Quartos |  |  | *4* |  | 3 |
| Лабораторная работа № 3.4 Построение запоминающих устройств микро-ЭВМ |  |  | *6* |  | 3 |
|  | *Зачет* |  |  |  |  | 1 |
|  | **ИТОГО за *шестой* семестр** | **19** |  | ***38*** |  | **51** |  |
|  | **ИТОГО за весь период** | **19** |  | ***38*** |  | **51** |  |

## 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 элементов и устройств 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 | 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. |
| **Раздел II** | **Элементы комбинационной логики** | |
| Тема 2.1 | 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. |
| Тема 2.2 | Мультиплексор и демультиплексор | Операция мультиплексирования. Схемотехническое представление мультиплексора. Анализ функциональной схемы мультиплексора. Функции демультиплексоров. Полные и неполные демультиплексоры |
| **Раздел II1** | **Элементы последовательностной логики** | |
| Тема 3.1 | Триггеры | Последовательностная логика. Классификация триггеров. Асинхронные и синхронные (тактируемые) триггеры и их основное отличие от асинхронных триггеров. RS-триггеры, JK-триггеры, D-, T- и E-триггеры. Временные диаграммы триггеров. |
| Тема 3.2 | Счетчики | Классификация счетчиков. Последовательные суммирующие счетчики. Последовательный вычитающий асинхронный счётчик. Счетчики с параллельным переносом. Реверсивные счетчики. Построение счетчиков с произвольным модулем пересчета. |
| Тема 3.3 | Регистры | Параллельные и последовательные регистры. Применение регистров хранения. Запись информации в параллельный регистр. Построение сдвигающих регистров. |
| Тема 3.4 | Полупроводниковая память | Микросхемы ROM. ОЗУ микро-ЭВМ. Процедура программирования полупроводниковой памяти. |

## 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, лабораторным и зачету;*

*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 | 19 | в соответствии с расписанием учебных занятий |
| 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)** |
|  |  | *ПК-2:*  *ИД-ПК-2.5*  *ИД-ПК-2.6* |
| высокий |  | отлично/  зачтено (отлично)/  зачтено |  |  | *Обучающийся*  *- полную четкую*  *аргументацию полученного решения на основе сделанного анализа;*  *- показывает широкие теоретические знания,*  *- знает и может объяснить основные положения и правила алгебры логики;*  *- может применить основные постулаты алгебры логики для составления и минимизации переключательных функций мехатронных и робототехнических систем;*  *- может применить без ошибок процедуру синтеза цифровых устройств на основе карт Карно;*  *- применяет высокие навыки чтения принципиальных электрических схем цифровых устройств;*  *- умеет самостоятельно составить и провести исследования схем цифровых устройств в программе Quartos;*  *- может провести самостоятельно компьютерное моделирование основных узлов цифровых схем в программе Quartos.* |
| повышенный |  | хорошо/  зачтено (хорошо)/  зачтено |  |  | *Обучающийся*  *- приводит полученное решения на основе сделанного анализа;*  *- показывает хорошие теоретические знания;*  *- знает основные положения и правила алгебры логики;*  *- может применить основные постулаты алгебры логики для составления и минимизации переключательных функций мехатронных и робототехнических систем;*  *- может применить с небольшими неточностями процедуру синтеза цифровых устройств на основе карт Карно;*  *- применяет достаточные навыки чтения принципиальных электрических схем цифровых устройств;*  *- может составить с подсказкой и провести исследование схем цифровых устройств в программе Quartos;*  *- может провести компьютерное моделирование основных узлов цифровых схем в программе Quartos.* |
| базовый |  | удовлетворительно/  зачтено (удовлетворительно)/  зачтено |  |  | *Обучающийся*  *- показывает достаточные теоретические знания;*  *- знает не все основные положения и правила алгебры логики;*  *- может применить с ошибкой основные постулаты алгебры логики для составления и минимизации переключательных функций;*  *- может применить с небольшими неточностями процедуру синтеза цифровых устройств на основе карт Карно;*  *- применяет с ошибкой навыки чтения принципиальных электрических схем цифровых устройств;*  *- может провести исследование схем цифровых устройств в программе Quartos.* |
| 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* «*Основ цифровой электроники*» 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. | *9-10* | 5 |
| Незначительные пробелы в знаниях. Допустил ошибки при использовании основных методов анализа поставленной задачи. | *6-8* | 4 |
| Демонстрирует значительные пробелы в знаниях и грубые ошибки в решении. Делает некорректные выводы по результатам проведенного анализа. | *3-5* | 3 |
| Обучающийся не выполнил задания | *0-2* | 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. | *8-10* | 5 |
| Незначительно отклонился от требований в части наполнения задания в результате незначительных пробелов в знаниях. Допустил ошибки при использовании основных методов анализа. | *5-7* | 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. | *2-4* | 3 |
| Обучающийся не выполнил задания | *0-1* | 2 |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| *зачет:*  *устный опрос* | *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.*  *3. Составьте принципиальную схему 16-канального мультиплексора, поясните, принцип его работы.*  *4. Составьте принципиальную схему и поясните принцип работы последовательного регистра.* |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| *Зачет:*  *устный опрос* | *основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.* | *41-100* | *зачтено* |
| *Обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.* | *0-40* | *не зачтено* |

## 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* | *0 - 40 баллов* | *2 – 5 или зачтено/не зачтено* |
| *- контрольная работа (темы 1-2)* | *0 – 10 баллов* | *2 – 5 или зачтено/не зачтено* |
| *- контрольная работа (темы 6)* | *0 - 10 баллов* | *2 – 5 или зачтено/не зачтено* |
| *- итоговая контрольная работа (темы 1-8)* | *0 - 10 баллов* | *2 – 5 или зачтено/не зачтено* |
| Промежуточная аттестация:  *зачет* | *0 - 30 баллов* | *зачтено*  *не зачтено* |
| **Итого за** *дисциплину* | *0 - 100 баллов* |

* + - 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 |
| 65 – 84 баллов |  |
| 41 – 64 баллов |  |
| 0 – 40 баллов |  | не зачтено |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - *анализ ситуаций и имитационных цифровых 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 Основы цифровой электроники* 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/учебного модуля* 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 | Титце У.,  К.Шенк К. | Полупроводниковая схемотехника. | Учебное пособие | М.: ДМК Пресс: Додэка, | 2009 | <http://znanium.com/catalog/product/406906> |  |
| 2 | Фролов В.А | Электронная техника.  Схемотехника электронных схем | Учебник | М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» | 2015 | <http://znanium.com/catalog/product/892495> |  |
| 3 | 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 |
| 4. | 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> |  |
| 10.2 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> |  |
| 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:

* + - 1. *Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.*

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | *ЭБС «Лань»* [*http://www.e.lanbook.com/*](http://www.e.lanbook.com/) |
|  | *«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»*  [*http://znanium.com/*](http://znanium.com/) |
|  | *Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com»* [*http://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](https://nitro-pdf.ru.uptodown.com/windows" \t "_blank) |
|  | PDF-XChange Viewer [https://www.tracker-software.com/product/pdf-xchange-viewer](https://www.tracker-software.com/product/pdf-xchange-viewer" \t "_blank)… |
|  | Foxit Reader[https://www.foxitsoftware.com/ru/](https://www.foxitsoftware.com/ru/" \t "_blank) |

## Перечень программного обеспечения

* + - 1. *Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№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/модуля 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)
2. [↑](#footnote-ref-2)
3. [↑](#footnote-ref-3)