

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
 Должность: Директор филиала  
 Дата подписания: 19.08.2025 17:22:38  
 Уникальный программный ключ:  
 10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04e7

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
 Новотроицкий филиал**

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Цифровая и аналоговая электроника**

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация **Бакалавр**  
 Форма обучения **очная**  
 Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

|                         |     |                                             |
|-------------------------|-----|---------------------------------------------|
| Часов по учебному плану | 360 | Формы контроля в семестрах:<br>экзамен 5, 6 |
| в том числе:            |     |                                             |
| аудиторные занятия      | 158 |                                             |
| самостоятельная работа  | 148 |                                             |
| часов на контроль       | 54  |                                             |

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 5 (3.1) |     | 6 (3.2) |     | Итого |     |
|-------------------------------------------|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                    | 19      |     | 15      |     |       |     |
| Вид занятий                               | уп      | рп  | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                    | 51      | 51  | 14      | 14  | 65    | 65  |
| Лабораторные                              | 17      | 17  | 14      | 14  | 31    | 31  |
| Практические                              | 34      | 34  | 28      | 28  | 62    | 62  |
| В том числе инт.                          | 23      | 23  |         |     | 23    | 23  |
| Итого ауд.                                | 102     | 102 | 56      | 56  | 158   | 158 |
| Контактная работа                         | 102     | 102 | 56      | 56  | 158   | 158 |
| Сам. работа                               | 123     | 123 | 25      | 25  | 148   | 148 |
| Часы на контроль                          | 27      | 27  | 27      | 27  | 54    | 54  |
| Итого                                     | 252     | 252 | 108     | 108 | 360   | 360 |

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Лицин К.В.*

Рабочая программа

### **Цифровая и аналоговая электроника**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 13.03.02\_22\_Электроэнергетика и электротехника\_ПрЭПиА.rlx  
Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей  
ОПОП ВО 21.04.2021, протокол № 30

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Электропривод и автоматика, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО  
НИТУ "МИСиС" 21.04.2021, протокол № 30

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 12.03.2025 г., №3

Руководитель подразделения доцент, к.п.н. Мажирин Р.Е.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Цель: Формирование у обучающихся теоретических знаний физических основ функционирования современных электронных и микроэлектронных элементов, принципов работы электронных приборов и их характеристик, электронных схем и функциональных узлов аналоговой и цифровой электроники и микроэлектроники, а также практических навыков в области физического эксперимента по изучению их характеристик. |
| 1.2 | Задачи:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.3 | - изучение физических основ электроники, электронных полупроводниковых приборов, электронных устройств на дискретных и микроэлектронных элементах аналогового и цифрового типов, основ схемотехники аналоговых и цифровых электронных устройств;                                                                                                                                                    |
| 1.4 | - формирование умения выполнять исследование электронных схем, использовать приемы и методы расчет электронных устройств; формирование навыков работы с электронными устройствами, проведения физического эксперимента по исследованию их характеристик.                                                                                                                                            |

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|          |                                                                                                                       |      |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Блок ОП: |                                                                                                                       | Б1.В |
| 2.1      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |      |
| 2.2      | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1    | Общая энергетика                                                                                                      |      |
| 2.2.2    | Проектирование электротехнических устройств                                                                           |      |
| 2.2.3    | Системы управления электроприводов                                                                                    |      |
| 2.2.4    | Автоматизация технологических процессов                                                                               |      |
| 2.2.5    | Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов                                                  |      |
| 2.2.6    | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                              |      |
| 2.2.7    | Преддипломная практика                                                                                                |      |
| 2.2.8    | Промышленные сети                                                                                                     |      |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий**

**Знать:**

ПК-2-31 устройство, принципы работы и функциональные возможности цифровых и аналоговых электронных устройств

**Уметь:**

ПК-2-У1 определять параметры выбора, оценки качества и анализа эффективности цифровых и аналоговых электронных устройств для решения задач проектирования электроприводов

**Владеть:**

ПК-2-В1 навыками решения практических задач при эксплуатации цифровых и аналоговых электронных устройств

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                          | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы                     | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------------------------------|----------------------------------------------|------------|----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Логические основы цифровой техники</b>                                                                                                                                                                |                |       |                                    |                                              |            |    |                    |
| 1.1         | Логические функции. Понятие о логической функции и логическом устройстве. Логические (Булевы) функции. Способы задания логических функций. Логические элементы. Минимизация логических функций. Карты Карно. /Лек/ | 5              | 12    | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1            | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |            |    |                    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                              |   |    |                         |                                                           |                   |  |    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|--|----|
| 1.2 | Логические функции. Понятие о логической функции и логическом устройстве<br>Минимизация логических функций. Карты Карно.<br>/Пр/                                                                                                                             | 5 | 8  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |                   |  |    |
| 1.3 | Основные логические элементы<br>/Лаб/                                                                                                                                                                                                                        | 5 | 2  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4  | Групповое занятие |  | Р1 |
| 1.4 | Карты Вейча. Методы упрощения логических выражений с помощью программных средств. Разработка устройств для вычисления заданных функций /Ср/                                                                                                                  | 5 | 10 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |                   |  |    |
|     | <b>Раздел 2. Арифметические основы цифровой техники</b>                                                                                                                                                                                                      |   |    |                         |                                                           |                   |  |    |
| 2.1 | Системы счисления. Десятичная, двоичная, шестнадцатеричная системы. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Двоичная арифметика<br>Сложение положительных двоичных чисел. Алгебраическое сложение с использованием дополнительного кода.<br>/Лек/ | 5 | 12 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |                   |  |    |
| 2.2 | Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Алгебраическое сложение с использованием дополнительного кода. /Пр/                                                                                                                                       | 5 | 6  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |                   |  |    |
| 2.3 | Исследование дешифраторов /Лаб/                                                                                                                                                                                                                              | 5 | 3  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4  | Групповое занятие |  | Р2 |
| 2.4 | Исследование двоичных сумматоров /Лаб/                                                                                                                                                                                                                       | 5 | 3  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.3Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                       | Групповое занятие |  | Р3 |
| 2.5 | Перевод из различных систем счисления с помощью программных средств. Анализ построения многоразрядных устройств /Ср/                                                                                                                                         | 5 | 17 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |                   |  |    |
|     | <b>Раздел 3. Логические элементы изнутри</b>                                                                                                                                                                                                                 |   |    |                         |                                                           |                   |  |    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |    |                         |                                                               |                   |     |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|-----|----|
| 3.1 | Диодно-транзисторная логика. Транзисторно-транзисторная логика. Эмиттерно-связанная логика. Логика на комплементарных МОП транзисторах. Принципиальные схемы элементов. Особенности применения КМОП микросхем. Основные параметры логических элементов. /Лек/                                                                                                                                                                      | 5 | 12 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                  |                   |     |    |
| 3.2 | Построение элементов на транзисторно-транзисторной логике. Расчет принципиальных схем элементов. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5 | 10 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                  |                   |     |    |
| 3.3 | Аудиторная контрольная работа №1 /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5 | 2  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |                   | КМ1 |    |
| 3.4 | Разработка микросхемы на базе имеющихся элементов. Анализ преимуществ и достоинств каждой из видов логик. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 | 20 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4     |                   |     |    |
|     | <b>Раздел 4. Цифровые устройства</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |    |                         |                                                               |                   |     |    |
| 4.1 | Классификация цифровых устройств. Цифровые комбинационные устройства. Мультиплексор. Демультимплексор. Дешифратор. Шифратор. Полусумматор. Сумматор. Вычитатель. Умножитель. Схема контроля четности. Компаратор. Цифровые последовательностные устройства. RS-триггер. D-триггер. JK-триггер. Т-триггер. Регистры. Общие сведения. Классификация. Параллельные регистры. Последовательные регистры. Универсальные регистры. /Лек/ | 5 | 15 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                  |                   |     |    |
| 4.2 | Расчет и анализ работы дешифратора, мультиплексора. Расчет и анализ работы различных видов триггеров /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5 | 6  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                  |                   |     |    |
| 4.3 | Аудиторная контрольная работа №2 /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5 | 2  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4                      |                   | КМ2 |    |
| 4.4 | Цифровые компараторы. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5 | 3  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4      | Групповое занятие |     | Р4 |

|     |                                                                                                                                                |   |    |                         |                                                                       |                   |             |                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|-------------------------------|
| 4.5 | Мультиплексоры и демультиплексоры. /Лаб/                                                                                                       | 5 | 3  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                                      | Групповое занятие |             | Р5                            |
| 4.6 | Синтез и исследование триггеров. /Лаб/                                                                                                         | 5 | 3  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                                      | Групповое занятие |             | Р6                            |
| 4.7 | Особенности работы мультиплексора, дешифратора, мультиплексора, шифратора, схем контроля четности на базе известных микросхем серии К155. /Ср/ | 5 | 15 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4             |                   |             |                               |
| 4.8 | Проведение экзамена /Экзамен/                                                                                                                  | 5 | 27 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4         |                   | КМ5         |                               |
|     | <b>Раздел 5. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>                                                                   |   |    |                         |                                                                       |                   |             |                               |
| 5.1 | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/                                                                                     | 5 | 40 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |                   | КМ1,К<br>М2 |                               |
| 5.2 | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/                                                                                     | 5 | 21 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |                   |             | Р1,Р2,Р<br>3,Р4,Р5,<br>Р6,Р12 |
|     | <b>Раздел 6. Счетчики</b>                                                                                                                      |   |    |                         |                                                                       |                   |             |                               |
| 6.1 | Счетчики: асинхронные, синхронные, вычитающие. /Лек/                                                                                           | 6 | 2  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                          |                   |             |                               |
| 6.2 | Расчет и моделирование различных видов счетчиков /Пр/                                                                                          | 6 | 3  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                          |                   |             |                               |
| 6.3 | Исследование принципа работы счетчиков /Лаб/                                                                                                   | 6 | 4  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |                   |             | Р7                            |
| 6.4 | Использование счетчиков в системах электроприводов промышленных агрегатов /Ср/                                                                 | 6 | 4  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4             |                   |             |                               |
|     | <b>Раздел 7. Цифровые импульсные устройства</b>                                                                                                |   |    |                         |                                                                       |                   |             |                               |
| 7.1 | Одновибраторы и мультивибраторы /Лек/                                                                                                          | 6 | 2  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                          |                   |             |                               |
| 7.2 | Расчет и анализ одновибраторов и мультивибраторов /Пр/                                                                                         | 6 | 6  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                          |                   |             |                               |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |                         |                                                           |  |  |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------|-----------------------------------------------------------|--|--|----|
| 7.3 | Аудиторная контрольная работа №3 /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |  |  |    |
| 7.4 | Исследование одновибраторов. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6 | 3 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |  |  | Р8 |
| 7.5 | Исследование мультивибраторов /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6 | 3 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.3Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                                   |  |  | Р9 |
| 7.6 | Построение одновибраторов и мультивибраторов на серийно выпускаемых микросхемах /Ср/                                                                                                                                                                                                                           | 6 | 4 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |
|     | <b>Раздел 8. Организация центрального процессора микро ЭВМ</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                         |                                                           |  |  |    |
| 8.1 | Основные элементы ЭВМ. Арифметико-логическое устройство. Мультиплексирование многоразрядной шины. Запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Оперативные запоминающие устройства. МикроЭВМ и микропроцессор Общие сведения об устройстве и работе ЭВМ. Особенности построения микроЭВМ /Лек/ | 6 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |  |  |    |
| 8.2 | Анализ запоминающих устройств Особенности построения микроЭВМ /Пр/                                                                                                                                                                                                                                             | 6 | 6 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |  |  |    |
| 8.3 | Обзор современных процессоров /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6 | 1 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |    |
|     | <b>Раздел 9. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи</b>                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |                         |                                                           |  |  |    |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |    |                         |                                                           |  |     |     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|-----------------------------------------------------------|--|-----|-----|
| 9.1  | Цифро-аналоговые преобразователи.<br>Последовательные ЦАП с широтно-импульсной модуляцией.<br>Последовательные ЦАП на переключаемых конденсаторах.<br>Параллельные ЦАП с суммированием весовых токов. Параллельные ЦАП на источниках тока<br>Обработка чисел, имеющих знак. Аналого-цифровые преобразователи.<br>Параллельные АЦП.<br>Последовательно-параллельные АЦП.<br>Многоступенчатые АЦП.<br>Многотактные АЦП.<br>Конвейерные АЦП.<br>Последовательные АЦП.<br>АЦП последовательного приближения. АЦП последовательного счета<br>/Лек/ | 6 | 6  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |  |     |     |
| 9.2  | Построение и расчёт элементов цифро-аналоговых преобразователей<br>Построение и расчёт элементов аналого-цифровых преобразователей<br>/Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6 | 4  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |  |     |     |
| 9.3  | Аудиторная контрольная работа №4 /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6 | 4  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4               |  | КМ4 |     |
| 9.4  | Исследование цифро-аналоговых преобразователей<br>/Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 | 2  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |  |     | Р10 |
| 9.5  | Исследование аналого-цифровых преобразователей /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6 | 2  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.3Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4                               |  |     | Р11 |
| 9.6  | Построение цифро-аналоговых преобразователей и аналого-цифровых преобразователейодновибраторов и мультивибраторов на серийновыпускаемых микросхемах /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6 | 16 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |     |     |
|      | <b>Раздел 10. Средства отображения информации</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |    |                         |                                                           |  |     |     |
| 10.1 | Электронно-лучевые индикаторы.<br>Полупроводниковые индикаторы.<br>Жидкокристаллические индикаторы. Динамическая индикация.<br>Тачскрины /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 | 2  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |  |     |     |

|      |                                                                                                                                                                               |   |    |                         |                                                                       |  |                     |                              |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--|---------------------|------------------------------|
| 10.2 | Анализ и изучение принципа работы электронно-лучевых индикаторов<br>Анализ и изучение принципа работы полупроводниковые индикаторов<br>Анализ динамической индикации.<br>/Пр/ | 6 | 3  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                      |  |                     |                              |
| 10.3 | Проведение экзамена /Экзамен/                                                                                                                                                 | 6 | 27 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4         |  | КМ5                 |                              |
|      | <b>Раздел 11. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>                                                                                                 |   |    |                         |                                                                       |  |                     |                              |
| 11.1 | /Ср/                                                                                                                                                                          | 6 | 0  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  | КМ3,К<br>М4,КМ<br>5 | Р7,Р8,Р<br>9,Р10,Р1<br>1,Р13 |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

| Код КМ | Контрольное мероприятие          | Проверяемые индикаторы компетенций | Вопросы для подготовки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КМ1    | Аудиторная контрольная работа №1 | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1            | Основная тематика:<br>1. Логические функции «И», «НЕ». Таблица истинности, временная диаграмма, обозначение на схемах.<br>2. Логический элемент «2И-НЕ» в диодно-транзисторной логике. Принцип работы.<br>3. Логические функции «ИЛИ», «НЕ». Таблица истинности, временная диаграмма, обозначение на схемах.<br>4. Транзисторно-транзисторная логика. Определение. Область использования.<br>5. Логические функции «ИЛИ-НЕ», «НЕ». Таблица истинности, временная диаграмма, обозначение на схемах.<br>6. Диодно-транзисторная логика. Определение. Описание схемы логического "2И" на диодах.<br>7. Какую функцию выполняет элемент, изображенный на рисунке 1? Дайте его описание.<br>8. Логические функции «Исключающее ИЛИ (XOR)», «НЕ». Таблица истинности, временная диаграмма, обозначение на схемах.<br>9. К какому виду логики относится элемент, изображенный на рисунке 2? Дайте его описание.<br>10. Логические функции «3И». Таблица истинности, временная диаграмма, обозначение на схемах.<br>11. Дайте краткое описание всех технологий построения логических элементов. |

|     |                                        |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|----------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КМ2 | Аудиторная<br>контрольная работа<br>№2 | ПК-2-31;ПК-2-<br>У1;ПК-2-В1 | <p>Основная тематика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация цифровых устройств</li> <li>2. Принцип действия мультиплексора. Схема, таблица истинности.</li> <li>3. Устройство мультиплексора. Схема, таблица истинности.</li> <li>4. Принцип действия демультиплексора. Схема, таблица истинности.</li> <li>5. Устройство демультиплексора. Схема, таблица истинности.</li> <li>6. Принцип действия дешифратора 2-4. Схема, таблица истинности.</li> <li>7. Устройство дешифратора 3-8. Таблица истинности.</li> <li>8. Шифратор. Назначение. Таблица истинности восьмизрядного шифратора.</li> <li>9. Шифратор. Назначение. Логическая схема и обозначение.</li> <li>10. Принцип действия полусумматора. Таблица истинности. Логические схемы.</li> <li>11. Принцип действия сумматора. Таблица истинности. Логические схемы.</li> <li>12. Четырёхразрядный сумматора с последовательным переносом. Функциональная схема. Принцип действия.</li> <li>13. Четырёхразрядный сумматора с параллельным переносом. Функциональная схема. Принцип действия.</li> <li>14. Вычитатель. Принцип действия.</li> <li>15. Компаратор. Принцип действия. Логическая схема, обозначение.</li> <li>16. Таблица истинности компаратора двух двухразрядных чисел. Принцип его действия.</li> <li>17. Классификация триггеров</li> <li>18. RS-триггер. Синхронный, асинхронный. Схемы. Таблица истинности.</li> <li>19. Двухступенчатый RS-триггер. Логическая схема. Таблица истинности.</li> <li>20. Синхронный D-триггер. Логическая схема. Таблица истинности.</li> <li>21. JK-триггер. Синхронный, асинхронный. Схемы. Таблица истинности.</li> <li>22. T-триггер. Логическая схема. Таблица истинности.</li> <li>23. Параллельный регистр. Принцип действия и устройство.</li> <li>24. Последовательный регистр. Принцип действия и устройство.</li> </ol> |
|-----|----------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                  |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КМЗ | Аудиторная контрольная работа №3 | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | <p>Основная тематика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изобразите временную диаграмму и таблицу истинности четырехразрядного двоичного счётчика при подаче на его вход 9 импульсов. Счётчик работает по заднему фронту.</li> <li>2. Изобразите логическую схему и идеализированную временную диаграмму работы двухразрядного счетчика с проверкой правильности его работы.</li> <li>3. Изобразите логическую схему четырехразрядного счетчика, построенного на уни-версальных D-триггерах. Изобразите его временную диаграмму при подаче на его вход 5 импульсов. Счетчик работает по переднему фронту.</li> <li>4. Изобразите логическую схему и идеализированную временную диаграмму работы делителя частоты на 7 с обратными связями.</li> <li>5. Изобразите логическую схему четырехразрядного двоичного вычитающего счетчи-ка, построенного на универсальных D-триггерах. Изобразите временную диаграмму и таблицу истинности четырехразрядного двоичного счётчика при подаче на его вход 11 импульсов. Счётчик работает по заднему фронту.</li> <li>6. Изобразите логическую схему и идеализированную временную диаграмму работы делителя частоты на 6 с обратными связями.</li> <li>7. Опишите работу восьмиразрядного двоичного счётчика</li> <li>8. Изобразите логическую схему и идеализированную временную диаграмму работы делителя частоты на 8 с обратными связями.</li> <li>9. Изобразите временную диаграмму и таблицу истинности четырехразрядного двоичного счётчика при подаче на его вход 11 импульсов. Счётчик работает по переднему фронту.</li> <li>10. Изобразите принципиальную схему 32-битного синхронного двоичного счетчика.</li> <li>11. Изобразите логическую схему восьмиразрядного счетчика, построенного на универсальных D-триггерах.</li> <li>12. Изобразите логическую схему и идеализированную временную диаграмму работы делителя частоты на 5 с обратными связями.</li> <li>13. Изобразите логическую схему четырехразрядного двоичного вычитающего счетчика, построенного на универсальных D-триггерах. Изобразите временную диаграмму и таблицу истинности четырехразрядного двоичного счётчика при подаче на его вход 13 импульсов. Счётчик работает по переднему фронту.</li> <li>14. Изобразите логическую схему четырехразрядного двоичного счетчика и его условно-графическое обозначение.</li> <li>15. Опишите работу восьмиразрядного двоичного счётчика.</li> <li>16. Изобразите логическую схему и идеализированную временную диаграмму работы двухразрядного счетчика с проверкой правильности его работы.</li> <li>17. Опишите принцип работы двоичного вычитающего асинхронного счётчика.</li> <li>18. Изобразите логическую схему и идеализированную временную диаграмму работы делителя частоты на 7 с обратными связями.</li> <li>19. Опишите принцип работы двоичного асинхронного счётчика.</li> <li>20. Изобразите логическую схему и идеализированную временную диаграмму работы делителя частоты на 6 с обратными связями.</li> <li>21. Изобразите логическую схему четырехразрядного двоичного вычитающего счетчика, построенного на универсальных D-триггерах. Изобразите временную диаграмму и таблицу истинности четырехразрядного двоичного счётчика при подаче на его вход 11 импульсов. Счётчик работает по заднему фронту.</li> <li>22. Изобразите логическую схему четырехразрядного двоичного вычитающего счетчика, построенного на универсальных D-триггерах. Изобразите временную диаграмму и таблицу истинности четырехразрядного двоичного</li> </ol> |
|-----|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>счётчика при подаче на его вход 13 импульсов. Счётчик работает по переднему фронту.</p> <p>23. Опишите принцип работы двоичного асинхронного счётчика.</p> <p>24. Изобразите логическую схему и идеализированную временную диаграмму работы делителя частоты на 6 с обратными связями.</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                  |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КМ4 | Аудиторная контрольная работа №4 | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | <p>Основная тематика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение одновибратору. Какие типы одновибраторов Вы знаете? В чем их отличие?</li> <li>2. Приведите условно-графическое обозначение известных Вам одновибраторов, нарисуйте схемы их включения.</li> <li>3. Нарисуйте схему и объясните принцип использования одновибратора для подавления дребезга контактов кнопки.</li> <li>4. Дайте определение мультивибраторам. Почему их называют "генераторами, управляемые напряжением"?</li> <li>5. Приведите условное обозначение и поясните назначения всех входов отечественной микросхемы мультивибратора К561ГГ1.</li> <li>6. Назовите назначение цифро-аналоговых преобразователей. В какой области они применяются?</li> <li>7. Какие типы ЦАП Вы знаете?</li> <li>8. Объясните принципы действия ЦАП с широтно-импульсной модуляцией и ЦАП с суммированием весовых токов. Какими недостатками они обладают?</li> <li>9. Объясните принцип действия параллельных ЦАП с суммированием весовых токов. Для чего в таких ЦАП применяют резистивную матрицу постоянного импеданса?</li> <li>10. Нарисуйте функциональную схему параллельного ЦАП на источниках тока, объясните принцип работы, перечислите достоинства и недостатки.</li> <li>11. Объясните принципы действия ЦАП с широтно-импульсной модуляцией и ЦАП с суммированием весовых токов. Какими недостатками они обладают?</li> <li>12. Объясните принцип действия параллельных ЦАП с суммированием весовых токов. Для чего в таких ЦАП применяют резистивную матрицу постоянного импеданса?</li> <li>13. Нарисуйте функциональную схему параллельного ЦАП на источниках тока, объясните принцип работы, перечислите достоинства и недостатки.</li> <li>14. Каким образом в ЦАП осуществляется преобразование чисел, имеющих знак?</li> <li>15. Назовите основное предназначение аналого-цифровых преобразователей? Подумайте, как их можно применить в электроприводах?</li> <li>16. Какие типы АЦП вы знаете?</li> <li>17. Объясните принцип действия параллельных, многоступенчатых, многотактных, конвейерных АЦП и АЦП последовательного счета. Дайте им характеристику: основные достоинства и недостатки.</li> <li>18. Какие индикаторные приборы Вы знаете? Какие физические явления они используют для формирования света?</li> <li>19. Поясните принцип электронно-лучевых индикаторов. Для каких целей их используют?</li> <li>20. Нарисуйте известные Вам схемы подключения светодиодных индикаторов. Как устроены семисегментные и матричные индикаторы?</li> <li>21. Объясните устройство жидкокристаллического индикатора. Нарисуйте логическую схему контроллера жидкокристаллического семисегментного индикатора и поясните ее работу.</li> <li>22. Для чего в схемах многоразрядных индикаторов используют динамическую индикацию? Нарисуйте схему динамической индикации с 4-мя семисегментными светодиодными индикаторами. Поясните принцип ее работы.</li> <li>23. Каким основным недостатком обладают устройства, использующие принцип динамической индикации и как уменьшают силу его воздействия?</li> </ol> |
|-----|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |         |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|---------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КМ5 | Экзамен | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | <p>Список вопросов к экзамену после 5 семестра:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные логические функции. Изобразите их обозначения и таблицу истинности.</li> <li>2. Какие способы задания логических функций существуют. Приведите примеры.</li> <li>3. Последовательность действий при минимизации логических функций с помощью карты Карно.</li> <li>4. Реализация сложения, вычитания и умножения двоичных чисел.</li> <li>5. Диодно-транзисторная логика. Основные элементы. Преимущества и недостатки.</li> <li>6. Транзисторно-транзисторная логика. Основные элементы. Преимущества и недостатки.</li> <li>7. Основные параметры логических элементов.</li> <li>8. Мультиплексор. Принцип действия, логическая схема, условно-графическое обозначение, таблица истинности.</li> <li>9. Демультимплексор. Принцип действия, логическая схема, условно-графическое обозначение, таблица истинности.</li> <li>10. Дешифратор. Принцип действия, логическая схема, условно-графическое обозначение, таблица истинности.</li> <li>11. Шифратор. Принцип действия, логическая схема, условно-графическое обозначение, таблица истинности.</li> <li>12. Полусумматор. Принцип действия, логическая схема, условно-графическое обозначение, таблица истинности.</li> <li>13. Сумматор. Принцип действия, логическая схема, условно-графическое обозначение, таблица истинности.</li> <li>14. Вычитатель. Принцип действия, логическая схема, условно-графическое обозначение.</li> <li>15. Умножитель. Принцип действия, логическая схема, условно-графическое обозначение.</li> <li>16. Схема контроля четности. Принцип действия, логическая схема, условно-графическое обозначение, таблица истинности.</li> <li>17. Компаратор. Принцип действия, логическая схема, условно-графическое обозначение, таблица истинности.</li> <li>18. Триггеры. Классификация. Обозначения. Входы синхронизации.</li> <li>19. RS-триггер. Таблица истинности, временная диаграмма, логическая схема, условно-графическое обозначение.</li> <li>20. D-триггер. Таблица истинности, временная диаграмма, логическая схема, условно-графическое обозначение.</li> <li>21. JK-триггер. Таблица истинности, временная диаграмма, логическая схема, условно-графическое обозначение.</li> <li>22. T-триггер. Таблица истинности, временная диаграмма, логическая схема, условно-графическое обозначение.</li> <li>23. Регистры. Классификация. Обозначения. Входы синхронизации.</li> <li>24. Параллельные регистры. Принцип действия, логическая схема, условно-графическое обозначение.</li> <li>25. Последовательные регистры. Принцип действия, логическая схема, условно-графическое обозначение.</li> </ol> <p>Список вопросов к экзамену после 6 семестра:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Счетчики. Общие сведения. Классификация.</li> <li>2. Двоичные асинхронные счетчики.</li> <li>3. Двоичные вычитающие асинхронные счетчики.</li> <li>4. Синхронные счетчики.</li> <li>5. Синхронные двоичные счетчики.</li> <li>6. Упрощенная функциональная схема ЭВМ.</li> <li>7. Одновибраторы.</li> <li>8. Мультивибраторы.</li> <li>9. Последовательные ЦАП с широтно-импульсной модуляцией.</li> <li>10. Последовательные ЦАП на переключаемых конденсаторах.</li> <li>11. Параллельные ЦАП с суммированием весовых токов.</li> <li>12. Параллельные ЦАП на источниках тока.</li> <li>13. Параллельные АЦП.</li> <li>14. Многоступенчатые и многотактные АЦП.</li> <li>15. Конвейерные АЦП.</li> <li>16. АЦП последовательного приближения.</li> </ol> |
|-----|---------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                       |                                                                      |                                    | <p>17. АЦП последовательного счета.</p> <p>18. Арифметико-логическое устройство.</p> <p>19. Мультиплексирование многоразрядной шины.</p> <p>20. Постоянные запоминающие устройства.</p> <p>21. Оперативные запоминающие устройства.</p> <p>22. Особенности построения микроЭВМ.</p> <p>23. Средства отображения информации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b> |                                                                      |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Код работы                                                                                                            | Название работы                                                      | Проверяемые индикаторы компетенций | Содержание работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| P1                                                                                                                    | Лабораторная работа №1<br>Исследование основных логических элементов | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1            | <p>1. Объясните, как на логической схеме можно проверить исправность соединительных проводников (отсутствие обрывов)?</p> <p>2. Что такое таблица истинности ЛЭ или устройства, осуществляющего некоторое логическое преобразование?</p> <p>3. Укажите размерность таблицы истинности (число строк и число столбцов) следующих логических элементов: 4И и 2 ИЛИ.</p> <p>4. Объясните, почему неиспользуемые входы ЛЭ “ИЛИ”, “ИЛИНЕ” соединяют с корпусом (уровнем логического “0”), а на неиспользуемые входы ЛЭ “И”, “И-НЕ” подается напряжение уровня логической “1”?</p> <p>5. Используя ЛЭ наборного поля получите три различных варианта схем, реализующих логическую функцию “5И-НЕ”. Какой из них является наиболее оптимальным (рациональным)?</p> <p>6. Какую логическую функцию реализует цепочка из К последовательно соединенных инверторов, если К – нечетное число, К – четное число? Чему эквивалентны такие цепочки?</p> <p>7. Изобразите временные диаграммы, характеризующие функционирование ЛЭ: НЕ, ЗИ, ЗИЛИ, ЗИ-НЕ, ЗМ2.</p> |
| P2                                                                                                                    | Лабораторная работа №2<br>Исследование дешифраторов                  | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1            | <p>1. Дайте определение дешифратора.</p> <p>2. Что понимают под унитарным кодом?</p> <p>3. Чем отличается полный дешифратор от неполного?</p> <p>4. Спроектируйте дешифратор «4-16» по – линейной схеме; – пирамидальной схеме.</p> <p>5. Какая схемная реализация является более оптимальной с точки зрения: – аппаратных затрат; – быстродействия?</p> <p>6. Оцените потребное количество и типы ЛЭ и ИС, необходимых для построения дешифраторов а) «6-64», б) «8-256» по линейной и пирамидальной схемам.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| P3                                                                                                                    | Лабораторная работа №3<br>Исследование двоичных сумматоров           | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1            | <p>1. Дайте определение одноразрядного сумматора и четвертьсумматора. Приведите для них логические выражения.</p> <p>2. Укажите достоинства и недостатки двоичных сумматоров с последовательным переносом.</p> <p>3. Укажите достоинства и недостатки двоичных сумматоров с параллельным переносом.</p> <p>4. На базе 7483А спроектируйте схему 8-разрядного сумматора - вычитателя.</p> <p>5. Представьте таблицу истинности для 4-разрядного сумматора с параллельным переносом.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| P4                                                                                                                    | Лабораторная работа №4<br>Исследование цифровых компараторов         | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1            | <p>1. Приведите определение цифрового компаратора и перечислите его возможные применения.</p> <p>2. Запишите условия равенства (неравенства) одноименных разрядов сравниваемых чисел А и В.</p> <p>3. Используя 7485 спроектируйте схему 16-ти разрядного цифрового компаратора.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|     |                                                                            |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P5  | Лабораторная работа №5<br>Исследование мультиплексоров и демультиплексоров | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение мультиплексора и демультиплексора.</li> <li>2. Перечислите применения мультиплексоров и демультиплексоров.</li> <li>3. В чем суть каскадирования мультиплексоров? Объясните как на основе ИС мультиплексоров "8-1" спроектировать мультиплексор на 16, 32, и т.д. входов.</li> <li>4. Объясните, как с помощью демультиплексора можно осуществить преобразование последовательного кода в параллельный.</li> <li>5. Объясните, как с помощью мультиплексора можно осуществить преобразование параллельного кода в последовательный.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                        |
| P6  | Лабораторная работа №6 Синтез и исследование триггеров                     | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите определение ПЦУ.</li> <li>2. Приведите определение триггера, перечислите его отличительные особенности.</li> <li>3. Что такое таблица переходов триггера? Изобразите таблицы переходов известных вам типов триггеров.</li> <li>4. Изобразите временные диаграммы известных вам типов триггеров.</li> <li>5. В чем отличие синхронных триггеров, управляемых уровнем, от триггеров с динамическим управлением?</li> <li>6. Докажите возможность преобразования синхронного RS-триггера в D-триггер; JK-триггера в D- и T-триггеры, D-триггера в T-триггер.</li> </ol>                                                                                                                                                                                          |
| P7  | Лабораторная работа №7<br>Исследование принципа работы счетчиков           | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение устройству "счетчик". Приведите временную диаграмму его работы.</li> <li>2. В чем разница между асинхронным и синхронным счетчиком.</li> <li>3. Изобразите временную диаграмму счета от 0 до 10 четырехразрядного асинхронного счетчика, построенного на JK триггерах.</li> <li>4. почему при построении простейшего двоичного счетчика можно использовать JK и D-триггеры?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| P8  | Лабораторная работа №8<br>Исследование одновибраторов                      | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение одновибратору. Какие типы одновибраторов вы знаете? В чем их отличие?</li> <li>2. Приведите условно-графическое обозначение известных элементов одновибраторов, нарисуйте схемы их включения.</li> <li>3. Нарисуйте схему и объясните принцип применения одновибратора для подавления дребезга контактов кнопки.</li> <li>4. Каким образом программируется одновибратор с перезапуском в программе Micro-Cap?</li> <li>5. Можно ли на основе одновибратора с перезапуском создать одновибратор без перезапуска?</li> <li>6. От чего зависит длительность сигнала на выходе одновибратора?</li> </ol>                                                                                                                                                  |
| P9  | Лабораторная работа №9<br>Исследование мультивибраторов                    | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение мультивибраторам</li> <li>2. Почему мультивибраторы называют "генераторами, которые управляются напряжением"?</li> <li>3. Какие разновидности мультивибраторов бывают?</li> <li>4. Опишите принцип действия "классического мультивибратора". На что влияют составные элементы данного устройства?</li> <li>5. Каким образом функционирует автоколебательный мультивибратор с инвертирующим триггером Шмитта? На что влияют сопротивления и емкость, входящие в состав устройства?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| P10 | Лабораторная работа №10<br>Исследование цифро-аналоговых преобразователей  | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите назначение цифро-аналоговых преобразователей. Придумайте примеры их применения</li> <li>2. Какие типы ЦАП вы знаете?</li> <li>3. Объясните принцип действия ЦАП с широтно-импульсной модуляцией и ЦАП с суммированием весовых токов. Какими недостатками они обладают?</li> <li>4. Объясните принцип действия параллельных ЦАП с суммированием весовых токов. Для чего в таких ЦАП применяют резистивную матрицу постоянного импеданса?</li> <li>5. Нарисуйте функциональную схему параллельно-го ЦАП на источниках тока, объясните принцип работы, перечислите достоинства и недостатки.</li> <li>6. Каким образом на величину напряжения выходного сигнала <math>V_{out}</math> оказывает влияние разрядность ЦАП и величина опорного напряжения.</li> </ol> |

|     |                                                                           |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P11 | Лабораторная работа №11<br>Исследование аналого-цифровых преобразователей | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | <p>1. Назовите основное предназначение аналого-цифровых преобразователей? Как они могут быть использованы в системе электропривода?</p> <p>2. Перечислите основные типы АЦП.</p> <p>3. Объясните принцип действия параллельных, многоступенчатых, многотактных, конвейерных АЦП И АЦП последовательного счета.</p> <p>4. Приведите достоинства и недостатки параллельных, многоступенчатых, многотактных, конвейерных АЦП И АЦП последовательного счета.</p> <p>5. На что оказывает влияние параметры типовых задержек (TPCSTY, TPSDTY, TPDSTY)? Смоделируйте АЦП условия один из данных параметров, по указанию преподавателя.</p> <p>6. Каким образом изменится величина оцифрованного сигнала при уменьшении (увеличении) опорного сигнала напряжения?</p>    |
| P12 | Контрольная (домашняя) работа №1 (5 семестр)                              | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | <p>Тематика заданий:</p> <p>Задание 1.<br/>Спроектировать схему комбинационного цифрового устройства (КЦУ)<br/>Вычисление значений функции <math>y = x + A</math>, (<math>x</math> принимает целые значения в диапазоне от 0 до 7), <math>A</math> - № варианта.</p> <p>Задание 2.<br/>Спроектировать схему комбинационного цифрового устройства (КЦУ)<br/>Вычисление значений функции <math>y = x^2 + 2x + A</math>, (<math>x</math> принимает целые значения в диапазоне от 0 до 15), <math>A</math> - № варианта.</p> <p>Задание 3.<br/>На основании таблицы истинности, которая служит для построения и расчета карт Карно, построить схему цифрового устройства. Таблица истинности берется из исходных данных в соответствии с вариантом обучающегося.</p> |
| P13 | Контрольная (домашняя) работа №2 (6 семестр)                              | ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | <p>Тематика заданий:</p> <p>Задание 1.<br/>Реализация устройства широтно-импульсной модуляции (ШИМ)<br/>В программе MicroCap реализовать устройство широтно-импульсной модуляции (ШИМ).<br/>Спроектировать генератор пилообразного напряжения.</p> <p>Задание 2.<br/>Спроектировать в Microcap (Matlab Simulink) генератор одиночных прямоугольных импульсов с возможностью остановки в любой момент и изменения периода импульса. Сформированные импульсы подать на вход генератора пилообразного напряжения. Подключение к генератору пилообразного напряжения осуществляется через транзистор, установленный на выходе генератора одиночных прямоугольных импульсов. Провести анализ полученной схемы при изменении параметров схемы.</p>                     |

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новотроицкий филиал

Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет

«МИСИС»

Кафедра Электроэнергетики и электротехники

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

Дисциплина «Цифровая и аналоговая электроника»

Направление 13.03.02

Форма обучения очная, заочная

Форма проведения экзамена устная

1. Перечислите основные логические функции. Изобразите их обозначения и таблицу истинности.

2. Спроектировать схему комбинационного цифрового устройства (КЦУ) для вычисления значений функции ( $x=0..15$ )

Составил: доцент \_\_\_\_\_ К.В. Лицин

Зав. кафедрой ЭиЭ \_\_\_\_\_ Р.Е. Мажирина

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новотроицкий филиал  
Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет  
«МИСИС»

Кафедра Электроэнергетики и электротехники

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

Дисциплина: «Цифровая и аналоговая электроника. Ч2»

Направление: 130302 "Электроэнергетика и электротехника"

Форма обучения: очная, заочная

Форма проведения контрольной работы: письменная

1. Счетчики. Общие сведения. Классификация.

2. Последовательные ЦАП с широтно-импульсной модуляцией.

Составил: доцент \_\_\_\_\_ К.В.Лицин

Зав. кафедрой ЭиЭ: \_\_\_\_\_ Р.Е. Мажирина

Дистанционно экзамен может проводиться в электронной среде.. Экзаменационный тест содержит 30 заданий. На решение отводится 60 минут. Разрешенные попытки - одна.

1. Какая компания заложила основы цифровой техники

– Texas Instruments;

– Siemens;

– OVEN;

– Shneider Electric

2. Какая величина называется логической переменной?

– величина, которая может принимать одно из двух возможных состояний (значений), одно из которых обозначается символом «0», другое – «1»

– величина, которая может принимать одновременно два из двух возможных состояний (значений), одно из которых обозначается символом «0», другое – «1»

– величина, которая может принимать не может быть равна ни одному из возможных со-стояний (значений), одно из которых обозначается символом «0», другое – «1»

– величина, которая может принимать одно из двух возможных состояний (значений), одно из которых обозначается символом «+», другое – «-».

3. Какой элемент имеет обозначение, представленное на рисунке ниже

– логический элемент «ИЛИ-НЕ»;

– логический элемент «ИЛИ»;

– логический элемент «НЕ»;

– логический элемент «И».

4. Основная функция, которую выполняет логический элемент «НЕ»:

– выполняет логическое сложение между входными переменными;

– выполняет логическое умножение между входными переменными;

– выполняет инверсию входной переменной;

– выполняет логическое деление между входными переменными.

5. Сколько входных переменных может быть у логического элемента «НЕ»:

– 1;

– 2;

– 3;

– 4.

6. Если три входных переменных равны «1», то чему будет равен результат логической операции «3И», где 3 – число входных переменных:

– 0;

– 1;

– ошибка при получении результата.

7. Если три входных переменных равны «0», то чему будет равен результат логической операции «3И», где 3 – число входных переменных:

– 0;

– 1;

– ошибка при получении результата.

8. Если две из трёх входных переменных равны «1», а третья равна «0», то чему будет ра-вен результат логической операции «3И», где 3 – число входных переменных:

- 0;
- 1;
- ошибка при получении результата.

9. Если две из трёх входных переменных равны «1», а третья равна «0», то чему будет равен результат логической операции «ЗИЛИ», где 3 – число входных переменных:

- 0;
- 1;
- ошибка при получении результата.

10. Если две из трёх входных переменных равны «1», а третья равна «0», то чему будет равен результат логической операции «ЗИЛИ-НЕ», где 3 – число входных переменных:

- 0;
- 1;
- ошибка при получении результата.

11. Если две из трёх входных переменных равны «1», а третья равна «0», то чему будет равен результат логической операции «ЗИ-НЕ», где 3 – число входных переменных:

- 0;
- 1;
- ошибка при получении результата.

12. Если две из трёх входных переменных равны «1», а третья равна «0», то чему будет равен результат логической операции «ЗИ-НЕ», где 3 – число входных переменных, при последующей инверсии полученного ответа:

- 0;
- 1;
- ошибка при получении результата.

13. Если две входных переменных равны «1», то чему будет равен результат логической операции «ИСКЛ.ИЛИ»:

- 0;
- 1;
- ошибка при получении результата.

14. Какой латинской буквой принято обозначать преобразуемый код?

- T;
- D;
- K;
- C.

15. За что отвечает параметр ZEROWIDTH при настройке блока DClock в программе MicroCap:

- длительность логического «0»;
- длительность логической «1»;
- длительность логического «0» и «1».

16. Какую основную функцию выполняет дешифратор:

- позволяют преобразовывать одни виды десятичных кодов в другие;
- позволяют преобразовывать одни виды бинарных кодов в другие;
- позволяют преобразовывать из одной системы счисления в другую;

17. Какую функцию выполняют дешифраторы в микропроцессорных системах:

- адресации блоков памяти и периферийных устройств;
- адресации блоков памяти и центрального процессора;
- адресации центрального процессора и периферийных устройств.

18. Могут ли дешифраторы выпускаться в виде отдельных микросхем:

- да, ТОЛЬКО в виде отдельных микросхем;
- нет, ТОЛЬКО в составе общих микросхем;
- как отдельно, так и в составе других микросхем.

19. Чем друг от друга отличаются полный и неполный дешифратор:

- видом преобразования;
- числом выходов;
- наличием или отсутствием стробирующего (управляющего) входа;
- быстродействием.

20.

21. Что является недостатком пирамидальных дешифраторов:

- большое число ступеней;
- время работы одного вентиля;
- наличие сложных логических элементов;
- структура построения.

22. Основная функция сумматора:

- арифметическое вычитание кодов слагаемых;
- выполнение арифметических операций;
- арифметическое суммирование кодов слагаемых;
- реализация сложения чисел.

23. Какой бит отводится под знак числа:

- старший;
- средний;
- младший.

24. Какими типами кодов представляются отрицательные числа:

- прямым и полным;
- обратным и дополнительным;
- обратным и согласованным;
- прямым и дополнительным.

25. Дополнительный код – это...

- код, формируемый из десятичного путем инвертирования всех разрядов слова и вычитанием инверсного кода с единицей;
- код, формируемый из двоичного путем инвертирования всех разрядов слова и вычитанием инверсного кода с единицей;
- код, формируемый из двоичного путем инвертирования всех разрядов слова и сложением инверсного кода с единицей;
- код, формируемый из двоичного путем инвертирования всех разрядов слова и вычитанием прямого кода с единицей.

26. Напишите результат операции сложения двух логических единиц:

- 0;
- 1.

27. Образуется ли перенос при сложении двух логических единиц:

- да;
- нет.

28. Напишите результат операции вычитания двух логических единиц:

- 0;
- 1.

29. Какое количество единиц образуется в результате «Сумма (S)» при работе четвертьсумматора:

- 0;
- 1;
- 2;
- 3.

30. Какое количество единиц образуется в результате «Перенос ( $C_{i+1}$ )» при работе полу-сумматора:

- 0;
- 1;
- 2;
- 3.

**5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

При оценке результатов выполнения контрольной (домашней) работы используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

| Результат оценивания | Критерии оценки                                                                               |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| «зачтено»:           | Выполнены все задания контрольной работы, либо допущены незначительные ошибки при выполнении. |
| «не зачтено»:        | Студент не выполнил или выполнил неправильно задания контрольной (домашней) работы.           |

При оценке результатов защиты отчетов по лабораторным работам используется бинарная система («зачтено» / «не зачтено»), которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

«зачтено» - Выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы.  
 «не зачтено» - Студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

При поведении экзамена в письменной форме критериями оценки являются

«Отлично»: Все вопросы билета изложены полно (в рамках программы курса или лекционного курса) и точно. Способность самостоятельно мыслить, ясно и последовательно излагать содержание ответа, умение обобщать материал, делать выводы. Правильные ответы на дополнительные (проверочные) вопросы в рамках билета. Подробное изложение основных положений ответа в Листе устного опроса.  
 «Хорошо»: Все вопросы в целом раскрыты, но изложены недостаточно полно (не менее, чем на 80 – 90 %), либо в ответе содержатся неточности (в именах, хронологии, в названии термина при понимании его сути и т.д.). Наличие достаточно подробных записей в Листе устного опроса.  
 «Удовлетворительно»: Изложение каждого вопроса в не менее, чем на 60 %, грубые ошибки в периодизациях, классификациях, трактовке основных понятий и т.д. Незнание одного из вопросов может быть компенсировано другим вопросом (на усмотрение преподавателя) при соответствующей записи в Листе устного опроса. Непоследовательное изложение материала, неумение делать выводы.  
 «Неудовлетворительно»: Отсутствие записей в Листе устного опроса, отказ от ответа, подмена одного вопроса другим, наличие шпаргалки. Изложение вопросов менее, чем на 60 %. Незнание основных понятий и положений темы. Неспособность связно изложить материал.

При поведении экзамена в дистанционно в электронном ресурсе критериями оценки являются:

«Отлично»: Получение более 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время  
 «Хорошо»: Получение от 75 до 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время  
 «Удовлетворительно»: Получение от 50 до 75 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

|      | Авторы, составители          | Заглавие                                                                              | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес                                                                                                                                                  |
|------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | О.С.Малахов,<br>А.А.Радионых | Схемотехника цифровых электронных устройств: Учеб. пособие                            |            | Магнитогорск: МГТУ, 2012,                                                                                                                                                     |
| Л1.2 | Борисенко А.Л.               | Схемотехника аналоговых и электронных устройств. Функциональные узлы: Учебное пособие |            | М.: Юрайт, 2018,                                                                                                                                                              |
| Л1.3 | Сажнев А.М.                  | Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие                               |            | Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», , 2015,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458701">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458701</a> |

**6.1.2. Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители                          | Заглавие                                                          | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес                                                                                                                                                                                           |
|------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | А.А.Радионых,<br>Д.Ю.Усатый,<br>А.С.Сарваров | Основы электроники: Учебн.пособие                                 |            | Магнитогорск, 2003,                                                                                                                                                                                                    |
| Л2.2 | О.П.Новожилов                                | Электротехника и электроника: Учебник                             |            | М.: Юрайт, 2012,                                                                                                                                                                                                       |
| Л2.3 | Легостаев Н.С.                               | Микросхемотехника. Аналоговая микросхемотехника : учебное пособие |            | Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480511">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480511</a> |

|      | Авторы, составители | Заглавие                                    | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес                                                                                                                                                                                           |
|------|---------------------|---------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.4 | Винокуров В.М.      | Цифровые системы передачи : учебное пособие |            | Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=209018">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=209018</a> |

### 6.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители     | Заглавие                                                                                          | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес                                                                                                                                  |
|------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л3.1 | С.Н. Басков, К.В. Лицин | Алгебра логики и основы дискретной техники:<br>Лабораторный практикум.:<br>Лабораторный практикум |            | Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС» , 2016, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> ;<br><a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a> |
| Л3.2 | Лицин К.В.              | Схемотехника:<br>Лабораторный практикум                                                           |            | НФ НИТУ МИСиС, 2018,<br><a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> ; <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>                |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

|    |                                           |                                                                 |
|----|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Э1 | Цифровая и аналоговая электроника         | <a href="https://lms.misis.ru">https://lms.misis.ru</a>         |
| Э2 | Российская научная электронная библиотека | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>            |
| Э3 | НФ НИТУ МИСиС                             | <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>            |
| Э4 | КиберЛеника                               | <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> |

### 6.3 Перечень программного обеспечения

|     |                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------|
| П.1 | MATLAB & Simulink                                              |
| П.2 | Adobe Reader                                                   |
| П.3 | Microsoft Teams                                                |
| П.4 | Micro-Cap 10 Evaluation                                        |
| П.5 | WinPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc                                |
| П.6 | Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level |
| П.7 | Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual                    |

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

|     |                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| И.1 | <a href="https://online-electric.ru/">https://online-electric.ru/</a> - Онлайн-Электрик                                                                                                                            |
| И.2 | <a href="https://new.fips.ru/">https://new.fips.ru/</a> - Федеральный институт промышленной собственности                                                                                                          |
| И.3 | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»                                                                                  |
| И.4 | <a href="http://electricalschool.info/electronica/994-analogovaja-i-cifrovaja-jelektronika.html">http://electricalschool.info/electronica/994-analogovaja-i-cifrovaja-jelektronika.html</a> - Школа для электриков |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение                                          | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101  | Учебная лаборатория электротехники и электропривода | Комплект учебной мебели на 24 места для обучающихся, комплекты лабораторного оборудования для исследования и наладки электрических цепей, комплект учебного оборудования для изучения электрических приводов, лабораторные стенды для изучения основ автоматизации производства, программирования промышленных контроллеров и управления технологическими объектами, лабораторные стенды для изучения программирования микроконтроллеров ПМ-ЛМ, лабораторные стенды "Автоматика на основе программируемого контроллера Siemens S7, лабораторные стенды для изучения основ цифровой техники "Основы цифровой техники", лабораторные стенды для изучения силовой электроники и преобразователь техники "Преобразователь техники", осциллограф FLK-123/001, осциллограф GOS-620 FG, типовой комплект учебного оборудования "Программирование микроконтроллеров "ПМ-ЛМ на 4 рабочих мест, тормовоздушная паяльная станция lukey-852d+. |

|     |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 113 | Учебная лаборатория (компьютерный класс)                             | Комплект учебной мебели на 12 мест для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для студентов, 1 стационарный компьютер для преподавателя (у всех выход в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web. |
| 138 | Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий | Комплект учебной мебели на 32 места для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.                                                                                                                                                    |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: - аудиторная; - внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя. Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа обучающимся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется обучающимся инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т. п. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online (работа в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas.) и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Возможно проведение синхронной работы со студентами с использованием Microsoft Teams или Zoom. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.