

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Мухамед Шафаритович

Должность: Ректор

Дата подписания: 29.09.2021 00:09:00

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a582519fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Первый проректор**

**И.Г. Гаирабеков**



**«02» сентября 2021 г.**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**«УСТРОЙСТВА ЦИФРОВОЙ АВТОМАТИКИ»**

**Направление подготовки**

**15.03.04 - «Автоматизация технологических процессов и производств»**

**Профиль**

**«Автоматизация технологических процессов и производств»**

**Квалификация**

**бакалавр**

**Год начала подготовки**

**2021**

**Грозный - 2021**

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины состоит в формировании у студентов знаний по элементной базе цифровой техники и принципам построения схем цифровых устройств.

Основными задачами дисциплины являются приобретение студентами знаний:

- по математическим основам логических функций;
- по устройству элементов цифровой автоматики;
- по принципу действия устройств цифровой автоматики;
- по принципу построения схем устройств цифровой автоматики.

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

Устройства цифровой автоматики относятся к дисциплине по выбору профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание дисциплин: «Высшая математика», «Вычислительные системы, сети телекоммуникации», «Физика», «Общая электротехника и электроника», «Технические средства автоматизации и управления».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);
- способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);
- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);
- способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее

качеством (ПК-15);

– способностью участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники, в обобщении и систематизации результатов работы (ПК-17);

- способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ПК-18);

- способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (ПК-24);

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**Знать:**

- математические основы логических функций;
- устройство элементов цифровой автоматики;
- принцип действия элементов цифровой автоматики.

**Уметь:**

- читать и проектировать простейшие логические схемы;
- выбирать и рассчитывать элементы для различных схем цифровой автоматики.

**Владеть:**

- навыками проектирования цифровых устройств на основе логических элементов.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

| Вид учебной работы                    | Всего часов/ зач.ед.    |                | Семестры      |               | Семестры      |               |            |
|---------------------------------------|-------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|
|                                       | ОФО                     | ЗФО            | 7             | 7             | 8             | 8             |            |
|                                       |                         |                | ОФО           | ЗФО           | ОФО           | ЗФО           |            |
| <b>Контактная работа (всего)</b>      | <b>99/2,8</b>           | <b>30/0,9</b>  | <b>51/1,4</b> | <b>14/0,4</b> | <b>48/1,3</b> | <b>14/0,4</b> |            |
| В том числе:                          |                         |                |               |               |               |               |            |
| Лекции                                | 41/1,1                  | 14/0,4         | 17/0,5        | 6/0,2         | 24/0,7        | 8/0,2         |            |
| Лабораторные работы                   | 58/1,6                  | 16/0,4         | 34/0,9        | 8/0,2         | 24/0,7        | 8/0,2         |            |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b> | <b>117/3,2</b>          | <b>186/5,1</b> | <b>60/1,7</b> | <b>94/2,6</b> | <b>57/1,6</b> | <b>94/2,6</b> |            |
| В том числе:                          |                         |                |               |               |               |               |            |
| Рефераты (презентация)                | 45/1,2                  | 44/1,2         | 22/0,6        | 22/0,6        | 22/0,6        | 22/0,6        |            |
| Подготовка к лабораторным работам     | 36/1                    | 72/2           | 18/1          | 36/1          | 18/1          | 36/1          |            |
| Подготовка к зачету                   | 36/1                    | 72/2           | 18/1          | 36/1          | 18/1          | 36/1          |            |
| Вид промежуточной аттестации          | <b>Зачет</b>            | <b>Зачет</b>   | <b>Зач.</b>   | <b>Зач.</b>   | <b>Экз.</b>   | <b>Экз.</b>   |            |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | <b>ВСЕГО в часах</b>    | <b>216</b>     | <b>216</b>    | <b>111</b>    | <b>108</b>    | <b>105</b>    | <b>108</b> |
|                                       | <b>ВСЕГО в зач. ед.</b> | <b>6</b>       | <b>6</b>      | <b>3,1</b>    | <b>3</b>      | <b>2,9</b>    | <b>3</b>   |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

| № п/п              | Наименование раздела дисциплины                                   | Лекц. зан. часы |          | Лаб. зан. часы |          | Всего часов |           |
|--------------------|---|-----------------|----------|----------------|----------|-------------|-----------|
|                    |   | ОФО             | ЗФО      | ОФО            | ЗФО      | ОФО         | ЗФО       |
| <b>Семестр 7</b>   |   |                 |          |                |          |             |           |
| <b>Модуль 1</b>    |   |                 |          |                |          |             |           |
| 1.                 | Операции математической логики. Основные функциональные элементы. | 2               | 2        | 4              | 2        | 6           | 4         |
| <b>Модуль 2</b>    |   |                 |          |                |          |             |           |
| 2.                 | Триггеры.   | 2               | 2        | 6              | 2        | 8           | 4         |
| <b>Модуль 3</b>    |   |                 |          |                |          |             |           |
| 3.                 | Регистры.   | 2               | 2        | 6              | 2        | 8           | 4         |
| 4.                 | Счётчики импульсов. Распределители.                               | 2               |          | 6              | 2        | 8           | 2         |
| <b>Модуль 4</b>    |   |                 |          |                |          |             |           |
| 5.                 | Дешифраторы. Шифраторы.   | 4               |          | 6              |          | 10          |           |
| 6.                 | Коммутаторы. Мультиплексоры.                                      | 4               |          | 6              |          | 10          |           |
| <b>Всего часов</b> |   | <b>17</b>       | <b>6</b> | <b>34</b>      | <b>8</b> | <b>50</b>   | <b>14</b> |

Таблица 3

| № п/п              | Наименование раздела дисциплины  | Лекц. зан. часы |          | Лаб. зан. часы |          | Всего часов |           |
|--------------------|--|-----------------|----------|----------------|----------|-------------|-----------|
|                    |  | ОФО             | ЗФО      | ОФО            | ЗФО      | ОФО         | ЗФО       |
| <b>Семестр 8</b>   |  |                 |          |                |          |             |           |
| <b>Модуль 1</b>    |  |                 |          |                |          |             |           |
| 1.                 | Постоянные запоминающие устройства и программируемые логические матрицы. | 8               | 2        | 8              | 2        | 16          | 4         |
| <b>Модуль 2</b>    |  |                 |          |                |          |             |           |
| 2.                 | Триггеры и мультивибраторы   | 8               | 2        | 8              | 4        | 16          | 6         |
| <b>Модуль 3</b>    |  |                 |          |                |          |             |           |
| 3.                 | Синтез цифровых автоматов.   | 8               | 4        | 8              | 2        | 16          | 6         |
| <b>Всего часов</b> |  | <b>24</b>       | <b>8</b> | <b>24</b>      | <b>8</b> | <b>48</b>   | <b>16</b> |

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

| № п/п                | Наименование раздела дисциплины                                      | Содержание раздела  |
|----------------------|--|---|
| <b>ОФО Семестр 7</b> |  |   |
| <b>Модуль 1</b>      |  |   |
| 1.                   | Операции математической логики.<br>Основные функциональные элементы. | Основные понятия о логических функциях, импульсный и потенциальный способ представления сигнала. Логические операции «НЕ», «И», «ИЛИ».<br>Логические элементы «НЕ», «И», «ИЛИ» - назначение, устройство, принцип действия.<br>Логические элементы: «ИЛИ-НЕ», «И-НЕ» - назначение, устройство, принцип действия. |
| <b>Модуль 2</b>      |  |   |
| 2.                   | Триггеры.  | Основные понятия о триггерах. RS-триггеры на элементах «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ». RST-триггер, двухтактный RST-триггер. D-триггер, синхронный D-триггер. T-триггер, JK- триггер.   |
| <b>Модуль 3</b>      |  |   |
| 3.                   | Регистры.  | Параллельный и последовательный регистры – назначение, устройство, принцип действия.  |
| 4.                   | Счётчики импульсов.<br>Распределители.                               | Счётчики импульсов. Назначение, устройство, принцип действия. Распределители. Назначение, устройство, принцип действия.   |
| <b>Модуль 4</b>      |  |   |
| 5.                   | Дешифраторы.<br>Шифраторы.   | Линейный дешифратор, каскадное соединение дешифраторов. Назначение, устройство, принцип действия. Шифратор на элементах «ИЛИ», шифратор на элементах «ИЛИ-НЕ», «И-НЕ». Назначение, устройство, принцип действия.  |
| 6.                   | Коммутаторы.<br>Мультиплексоры.                                      | Коммутаторы. Назначение, устройство, принцип действия. Мультиплексоры. Назначение, устройство, принцип действия. Демультимплексоры. Назначение, устройство, принцип действия.   |
| <b>ЗФО Семестр 7</b> |  |   |
| <b>Модуль 1</b>      |  |   |
| 1.                   | Операции математической логики.<br>Основные функциональные элементы. | Основные понятия о логических функциях, импульсный и потенциальный способ представления сигнала. Логические операции «НЕ», «И», «ИЛИ».<br>Логические элементы «НЕ», «И», «ИЛИ» - назначение, устройство, принцип действия.<br>Логические элементы: «ИЛИ-НЕ», «И-НЕ» - назначение, устройство, принцип действия. |
| <b>Модуль 2</b>      |  |   |
| 2.                   | Триггеры.  | Основные понятия о триггерах. RS-триггеры на элементах «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ». RST-триггер, двухтактный RST-триггер. D-триггер, синхронный D-триггер. T-триггер, JK- триггер.   |
| <b>Модуль 3</b>      |  |   |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 3. | Регистры.                              | Параллельный и последовательный регистры – назначение, устройство, принцип действия.                                    |
| 4. | Счётчики импульсов.<br>Распределители. | Счётчики импульсов. Назначение, устройство, принцип действия. Распределители. Назначение, устройство, принцип действия. |

**Таблица 5**

| № п/п                | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела   |
|----------------------|--|--|
| <b>ОФО Семестр 8</b> |  |  |
| <b>Модуль 1</b>      |  |  |
| 1.                   | Постоянные запоминающие устройства и программируемые логические матрицы. | ПЗУ программируемые изготовителем. ПЗУ однократно программируемые потребителем, путём пережигания нихромовых или поликремниевых перемычек. Многократно программируемые потребителем ПЗУ со стиранием записанной информации ультрафиолетовым излучением. Многократно программируемые потребителем ПЗУ с электрическим стиранием информации. Программируемые логические матрицы. |
| <b>Модуль 2</b>      |  |  |
| 2.                   | Триггеры и мультивибраторы   | Типовые схемы с использованием триггеров. Триггеры Шмитта, мультивибраторы и формирователи импульсов Ждущие мультивибраторы.   |
| <b>Модуль 3</b>      |  |  |
| 3.                   | Синтез цифровых автоматов  | Цифровые автоматы. Синтез процессора с использованием схемной логики. Синтез управляющего устройства в форме автомата Мили. Синтез управляющего устройства в форме автомата Мура.  |
| <b>ЗФО Семестр 8</b> |  |  |
| <b>Модуль 1</b>      |  |  |
| 1.                   | Постоянные запоминающие устройства и программируемые логические матрицы. | ПЗУ программируемые изготовителем. ПЗУ однократно программируемые потребителем, путём пережигания нихромовых или поликремниевых перемычек.   |
| <b>Модуль 2</b>      |  |  |
| 2.                   | Триггеры и мультивибраторы   | Типовые схемы с использованием триггеров. Триггеры Шмитта, мультивибраторы и формирователи импульсов Ждущие мультивибраторы.   |
| <b>Модуль 3</b>      |  |  |
| 3.                   | Синтез цифровых автоматов  | Цифровые автоматы. Синтез процессора с использованием схемной логики.  |

### 5.3 Практические занятия не предусмотрены

#### 5.4. Лабораторные занятия

Таблица 6

| № п/п                | Наименование раздела дисциплины                                   | Наименование лабораторных работ   |
|----------------------|---|---|
| <b>ОФО Семестр 7</b> |   |   |
| <b>Модуль 1</b>      |   |   |
| 1.                   | Операции математической логики. Основные функциональные элементы. | Изучение логических элементов НЕ, И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ - НЕ. |
| <b>Модуль 2</b>      |   |   |
| 2.                   | Триггеры.   | Изучение RS, JK, RST, D триггеров.  |
| <b>Модуль 3</b>      |   |   |
| 3.                   | Регистры.   | Параллельный и последовательный регистр                                       |
| 4.                   | Счётчики импульсов. Распределители.                               | Счетчик импульсов на D-триггерах. Трехканальный распределитель.               |
| <b>Модуль 4</b>      |   |   |
| 5.                   | Дешифраторы. Шифраторы.   | Изучение дешифратора и шифратора на на ЛЭ и МС.                               |
| 6.                   | Коммутаторы. Мультиплексоры.                                      | Изучение мультиплексора и демультимплексора.                                  |
| <b>ЗФО Семестр 7</b> |   |   |
| <b>Модуль 1</b>      |   |   |
| 1.                   | Операции математической логики. Основные функциональные элементы. | Изучение логических элементов НЕ, И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ - НЕ. |
| <b>Модуль 2</b>      |   |   |
| 2.                   | Триггеры.   | Изучение RS, JK, RST, D триггеров.  |
| <b>Модуль 3</b>      |   |   |
| 3.                   | Регистры.   | Параллельный и последовательный регистр                                       |
| 4.                   | Счётчики импульсов. Распределители.                               | Счетчик импульсов на D-триггерах. Трехканальный распределитель.               |

Таблица 7

| № п/п                | Наименование раздела дисциплины  | Наименование лабораторных работ   |
|----------------------|--|---|
| <b>ОФО Семестр 8</b> |  |   |
| <b>Модуль 1</b>      |  |   |
| 1.                   | Постоянные запоминающие устройства и программируемые логические матрицы. | 1. Изучение ПЗУ программируемых изготовителем.<br>2. Моделирование процесса программирования ПЗУ с пережигаемыми перемычками.<br>3. Составить схему ПЗУ на базе двухразрядного ПЗУ в программе EWB. |
| <b>Модуль 2</b>      |  |   |

|                      |  |   |
|----------------------|--|---|
| 2.                   | Триггеры и мультивибраторы   | 1. Изучение триггера Шмитта.<br>2. Изучение мультивибратора.<br>3. Изучение ждущего мультивибратора                           |
| <b>Модуль 3</b>      |  |   |
| 3.                   | Синтез цифровых автоматов  | 1. Изучение управляющего устройства в форме автомата Мили.<br>2. Изучение управляющего устройства в форме автомата Мура.      |
| <b>ЗФО Семестр 8</b> |  |   |
| <b>Модуль 1</b>      |  |   |
| 1.                   | Постоянные запоминающие устройства и программируемые логические матрицы. | 1. Изучение ПЗУ программируемых изготовителем.<br>2. Моделирование процесса программирования ПЗУ с пережигаемыми перемычками. |
| <b>Модуль 2</b>      |  |   |
| 2.                   | Триггеры и мультивибраторы   | 1. Изучение триггера Шмитта.<br>2. Изучение мультивибратора.<br>3. Изучение ждущего мультивибратора                           |
| <b>Модуль 3</b>      |  |   |
| 3.                   | Синтез цифровых автоматов  | 1. Изучение управляющего устройства в форме автомата Мили.<br>2. Изучение управляющего устройства в форме автомата Мура.      |

## 5.5. Практические занятия не предусмотрены

### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа включает: повторение студентом изложенного на лекциях и лабораторных занятиях учебного материала, решение индивидуальных домашних задач, подготовку к контрольному опросу и зачету. Также самостоятельная работа по данной дисциплине представлена в виде тем рефератов, к которым студенты самостоятельно подготавливают рефераты и презентации, с последующей защитой.

#### 6.1 В качестве самостоятельной работы для студентов предлагается построение временных диаграмм для заданных элементов и устройств:

1. Построение временных диаграмм выходных сигналов логических элементов «НЕ», «И», «ИЛИ».
2. Построение временных диаграмм выходных сигналов логических элементов «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».
3. Построение временных диаграмм выходных сигналов RST-триггера.
4. Построение временных диаграмм выходных сигналов двухтактного RST-триггера.
5. Построение временных диаграмм выходных сигналов синхронного D-триггера.
6. Построение временных диаграмм выходных сигналов JK- триггера.
7. Построение временных диаграмм выходных сигналов параллельного регистра.
8. Построение временных диаграмм выходных сигналов последовательного регистра.
9. Построение временных диаграмм выходных сигналов линейного дешифратора.



10. Построение временных диаграмм выходных сигналов шифратора на элементах «ИЛИ».
11. Построение временных диаграмм выходных сигналов шифратора на элементах «ИЛИ-НЕ», «И-НЕ».
12. Построение временных диаграмм выходных сигналов мультиплексора.
13. Построение временных диаграмм выходных сигналов демультимплексора.

## **6.2 Темы рефератов**

1. Общие сведения о цифровом сигнале и цифровом устройстве.
2. Логические основы цифровой техники.
3. Синтез комбинационных цифровых устройств.
4. Арифметические основы цифровой техники.
5. Цифровые устройства.
6. Компараторы.
7. Сумматоры.
8. Триггеры.
9. Регистры.
10. Счетчики.
11. Распределители.
12. Программируемые логические матрицы.
13. Полупроводниковые запоминающие устройства.
14. Аналого-цифровые и цифроаналоговые.
15. Преобразователи информации.
16. Контроль цифровых устройств.
17. Цифровые микропрограммные автоматы.
18. Синтез процессора с использованием схемной логики.
19. Синтез процессора с использованием принципа программируемой логики.
20. Микропроцессоры и микропроцессорные системы.
21. Цифровые устройства и системы обработки информации. Классификация цифровых устройств (ЦУ).
22. Проектирование комбинационных цифровых устройств (КЦУ); этапы проектирования и их содержание.
23. Проектирование КЦУ в монофункциональном базисе логических элементов «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».
24. Шифраторы.
25. Демультимплексоры
26. Мультиплексоры.
27. Применения дешифраторов и мультиплексоров
28. RS-триггеры: принцип действия; схемная реализация.
29. D-, T-, JK-триггеры: принципы действия; схемные реализации. ИС триггеров.
30. Регистры: основные определения; параметры и характеристики регистров; классификация регистров.
31. Параллельные регистры: принцип действия; схемная реализация; применения.

32. Последовательные (сдвигающие) регистры: принцип действия; схемная реализация; применения.
33. Реверсивные и универсальные регистры
34. Двоичные счетчики с последовательным переносом
35. Двоичные счетчики с параллельным (ускоренным) переносом
36. Двоичные счетчики с произвольным значением модуля счета
37. Делители частоты следования импульсов
38. Запоминающие устройства (ЗУ)
39. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ).
40. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ).
41. Разновидности БИС ПЗУ: программируемые маскированием (изготовителем); программируемые пользователем; перепрограммируемые. Структурная схема модуля ПЗУ.
42. БИС ОЗУ и ПЗУ с тремя состояниями выхода.
43. Проектирование модулей ЗУ требуемой информационной емкости и структуры; этапы проектирования и их содержание.
44. Программируемые логические матрицы (ПЛИМ).
45. Дизъюнктивные и конъюнктивные ПЛИМ.
46. Принцип действия и применения ПЛИМ. ИС ПЛИМ.

#### **Учебно - методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

1. Шустов М. А. Цифровая схемотехника. Практика применения / М. А. Шустов. - Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2018. - 432 с. - ISBN 978-5-94387-876-3. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/78090.html>
2. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль "Цифровая схемотехника" : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 163 с.
3. Рогозин О. В. Функциональное и рекурсивно-логическое программирование: учебное пособие / О. В. Рогозин. - Москва: Евразийский открытый институт, 2009. - 139 с. - ISBN 978-5-374-00182-2. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/11119.html>

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Вопросы к рубежным аттестациям**

#### **Вопросы к первой аттестации за 7 семестр**

1. Логические элементы. Основные понятия.
2. Операции математической логики (И,НЕ,ИЛИ).
3. Логический элемент И – назначение, принцип действия.
4. Логический элемент ИЛИ – назначение, принцип действия.
5. Логический элемент НЕ – назначение, принцип действия.

6. Универсальный логический элемент И-НЕ - назначение, принцип действия.
7. Универсальный логический элемент ИЛИ-НЕ- назначение, принцип действия.
8. RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ - назначение, принцип действия.
9. RS-триггер на элементах И-НЕ - назначение, принцип действия.
10. RST- триггер - назначение, принцип действия.
11. Двухтактный RST - триггер - назначение, принцип действия.
12. Синхронный D-триггер - назначение, принцип действия.
13. Т-триггер - назначение, принцип действия.
14. JK-триггер - назначение, принцип действия.

### Образец билета к первой рубежной аттестации

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

---

---

#### БИЛЕТ № 1

#### Рубежная аттестация №1

Дисциплина Устройства цифровой автоматики

Институт энергетики специальность АТПП семестр 7

1. Логический элемент И –назначение, принцип действия.
2. Двухтактный RST- триггер- назначение, принцип действия

УТВЕРЖДАЮ:

«    »                      20 г. Преподаватель                     

#### Вопросы ко второй аттестации за 7 семестр

1. Параллельный регистр- назначение, принцип действия.
2. Последовательный регистр- назначение, принцип действия.
3. Счётчики импульсов- назначение, принцип действия.
4. Распределители- назначение, принцип действия.
5. Дешифраторы- назначение, принцип действия.
6. Шифраторы- назначение, принцип действия.
7. Коммутаторы- назначение, принцип действия.
8. Мультиплексоры- назначение, принцип действия.
9. Демультиплексоры- назначение, принцип действия.
10. Преобразователи кодов - назначение, устройство, принцип действия.
11. Преобразователь для цифровой индикации - назначение, устройство, принцип действия.
12. Сумматоры. Одноразрядный двоичный сумматор - назначение, устройство, принцип действия.
13. Многоразрядные двоичные сумматоры- назначение, устройство, принцип действия.







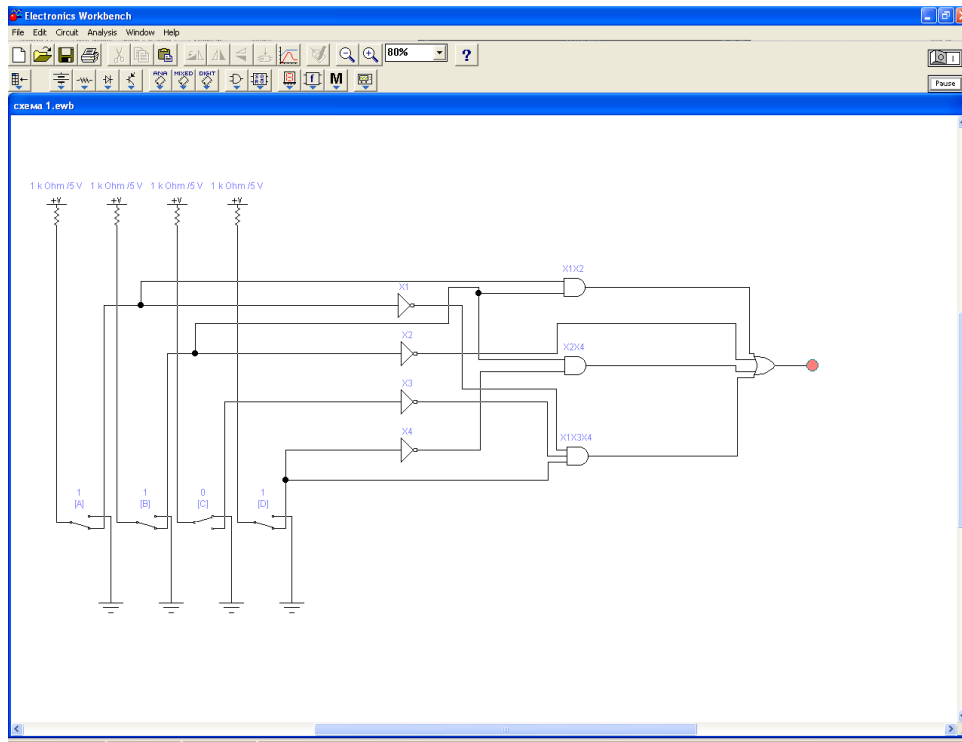


Рис.1. Логическая схема с использованием элементов И, ИЛИ, НЕ

### Варианты заданий к лабораторным работам

Таблица 8

| № варианта | Логическая функция   | Кодовые комбинации для проверки |       |       |
|------------|--|---------------------------------|-------|-------|
|            |  | $x_1$                           | $x_2$ | $x_3$ |
| 1          | $\bar{x}_1 \bar{x}_2 \vee x_2 \vee x_1 \bar{x}_3 \vee x_2$                   | 1                               | 1     | 0     |
| 2          | $x_1 \bar{x}_2 \vee x_1 x_3 \vee x_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3$             | 1                               | 1     | 1     |
| 3          | $\bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3$                    | 0                               | 0     | 1     |
| 4          | $x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_1 x_2 \vee x_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3$       | 0                               | 1     | 1     |
| 5          | $\bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_3 \vee x_3$         | 0                               | 0     | 0     |
| 6          | $\bar{x}_1 \vee x_1 \bar{x}_2 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3$ | 1                               | 0     | 1     |
| 7          | $\bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee x_2 x_3 \vee x_2 \vee \bar{x}_3$               | 1                               | 0     | 0     |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 8  | $\bar{x}_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3$     | 0 | 1 | 1 |
| 9  | $\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 \vee x_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_2$      | 0 | 0 | 1 |
| 10 | $\bar{x}_1 x_2 x_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3$       | 0 | 1 | 0 |
| 11 | $x_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_3$                         | 0 | 0 | 1 |
| 12 | $x_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_1 x_2 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3$             | 1 | 1 | 0 |
| 13 | $\bar{x}_1 \bar{x}_3 \vee x_1 x_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3$       | 1 | 0 | 0 |
| 14 | $\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_1 x_2 \vee \bar{x}_3$                    | 0 | 0 | 0 |
| 15 | $\bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_2 x_3$                              | 1 | 1 | 1 |
| 16 | $\bar{x}_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 \vee x_3$            | 0 | 0 | 0 |
| 17 | $\bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3$           | 0 | 1 | 1 |
| 18 | $x_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3$                 | 1 | 1 | 0 |
| 19 | $\bar{x}_1 \vee \bar{x}_1 x_3 \vee x_2 \bar{x}_3$                         | 1 | 1 | 0 |
| 20 | $\bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_2$           | 1 | 0 | 1 |
| 21 | $\bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3$ | 0 | 0 | 1 |
| 22 | $\bar{x}_1 \bar{x}_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3$       | 1 | 1 | 1 |
| 23 | $\bar{x}_1 x_2 x_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$ | 1 | 0 | 0 |
| 24 | $x_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_2$                   | 0 | 0 | 0 |



|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 25 | $x_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3$ | 1 | 1 | 1 |
| 26 | $x_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_2 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$       | 0 | 0 | 0 |
| 27 | $\bar{x}_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_3$               | 0 | 1 | 0 |
| 28 | $\bar{x}_2 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_3 \vee x_2$                         | 0 | 0 | 1 |
| 29 | $\bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_2 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3$       | 1 | 1 | 0 |
| 30 | $x_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_3$                     | 1 | 1 | 0 |

**Образец построение временных диаграмм для заданных элементов и устройств:**

Построить временную диаграмму для выходных сигналов логического элемента «ИЛИ-НЕ»

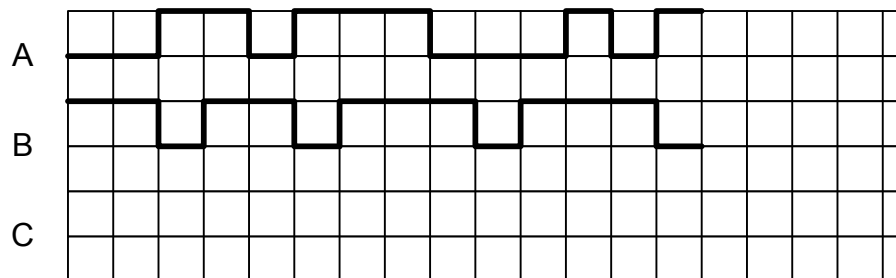


Рис. 2 временная диаграмма для выходных сигналов логического элемента «ИЛИ-НЕ»

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

4. Музылева И. В. Основы цифровой техники: учебное пособие / И. В. Музылева. - 3-е изд. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 250 с. - ISBN 978-5-4497-0554-9. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/94857.html>
5. Шустов М. А. Цифровая схемотехника. Практика применения / М. А. Шустов. - Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2018. - 432 с. - ISBN 978-5-94387-876-3. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/78090.html>
6. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль "Цифровая схемотехника" : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 163 с.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Атаманов В. Н. Исследование логических элементов : методические указания к лабораторной работе №42 по курсу «Электротехника и электроника» / В. Н. Атаманов. Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. 16 с. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/31004.html>.
2. Рогозин, О. В. Функциональное и рекурсивно-логическое программирование: учебное пособие / О. В. Рогозин. - Москва: Евразийский открытый институт, 2009. - 139 с. - ISBN 978-5-374-00182-2. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/11119.html>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **9.1 Материально-техническая база**

Лекционные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях корпуса ГГНТУ. Практические и лабораторные занятия проводятся в специализированных учебных лабораториях АСУТП кафедры «АТПП».

Дисциплина обеспечена лабораторными стендами и компьютерными аудиториями с проектором.

Для выполнения лабораторных работ имеются;

1. Лабораторный стенд «Основы автоматизации»
2. Программное обеспечение «Electronics Workbench», Matlab 2011, Multisim.
3. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Составитель:

Ст. преподаватель каф. «АТПП»



Хатаев Ю.К.

Согласовано:

И.о. зав. кафедрой «АТПП»



Хакимов З.Л.

Директор ДУМР



Магомаева М.А.