

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программа бакалавриата  
по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,  
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО  
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Элементная база дискретных устройств в электроэнергетике**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ  
(МИИТ)

ID подписи: 3221

Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим  
Валерьевич

Дата: 01.09.2026

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Элементная база дискретных устройств в электроэнергетике» являются:

- изложение основ теории анализа и синтеза дискретных устройств, применяемых при автоматизации технологических процессов железнодорожного транспорта, и объяснение принципов построения безопасных дискретных устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. Изложению подлежат фундаментальные принципы построения дискретных устройств, лежащие в основе всей микропроцессорной техники, которые помогают, благодаря своей общности, легко ориентироваться как в схемах микропроцессорных систем любой сложности, так и в их программировании.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- получение теоретических и практических знаний по конечным функциональным преобразователям, Булевой алгебре, логическим дискретным элементам железнодорожной автоматики и телемеханики и методам синтеза на их основе дискретных устройств автоматики широкого применения, теории автоматов.

- формирование у студентов в ходе изучения этой дисциплины знаний и умений просто ориентироваться в области применения микропроцессорной техники для построения цифровых программных систем управления объектами энергоснабжения электрических железных дорог, а также в применяемой современной и постсовременной элементной базе.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-1** - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

**ПК-4** - Способен применять знания в области электротехники, электроники и цифровых технологий при решении профессиональных задач

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- принципы построения цифровых схем управления на базе дискретной информации;
- принципы получения дискретной и цифроаналоговой информации, принципы построения цифровых схем обработки аналоговой информации;

#### **Уметь:**

- применять теории конечных функциональных преобразователей, нечётких множеств, пороговой логики, теории автоматов для построения систем управления объектами различной физической природы;
- рассчитывать параметры схем одно- и мультивибраторов и ждущих автогенераторов. Реализовывать защитные элементы схем дискретных устройств;

#### **Владеть:**

- методиками составления схем дискретной логики, построения схем синхронного и асинхронного управления, аппаратной реализации математических выражений и алгоритмов;
- методами и методиками разработки устойчивых к воздействиям внешней среды схем дискретных устройств, контроля целостности программного кода и аппаратной части схем

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |            |
|-----------------------------------------------------------|------------------|------------|
|                                                           | Всего            | Семестр №6 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 48               | 48         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 32               | 32         |
| Занятия семинарского типа                                 | 16               | 16         |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации

образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 96 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Конечные функциональные преобразователи<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Введение. Переход к дискретности. Аналого-цифровые преобразователи;<br>- Элементы теории множеств;<br>- Бесконечные и конечные функциональные преобразователи. |
| 2        | Булева алгебра<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Булева переменная, булева функция, теорема о булевом базисе;<br>- Функции одной и двух переменных, виды и формы представления булевых функций;<br>- Минимизация булевых функций.        |
| 3        | Нечёткая логика<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Нечёткие множества, этапы решения задачи в нечёткой логике;<br>- Лингвистические переменные, фаззификация;<br>- Нечёткие правила, дефаззификация.                                      |
| 4        | Пороговая логика, нейронные сети<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Формальная модель нейрона;<br>- Реализация основных логических элементов на нейроне;<br>- Введение в нейронные сети.                                                  |
| 5        | Теория автоматов<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Автоматные преобразователи информации;<br>- Автомат Мили, граф задания автомата, минимизация автоматов;<br>- Программная и аппаратная реализации автоматов.                           |
| 6        | Триггеры<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- RS-триггер, D-триггер;<br>- T-триггер, JK-триггер;<br>- Бистабильные элементы, память, статическая и динамическая память.                                                                     |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7        | <p>Счётчики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Двоичный и декадный счётчики;</li> <li>- Двоично-десятичный счётчик, реверсивный счетчики;</li> <li>- Счётчики с заданным коэффициентом пересчёта.</li> </ul>                                                                                                                                                  |
| 8        | <p>Дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, регистры</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие дешифратора, схемы дешифраторов, дешифрация адресов адресного пространства микропроцессора;</li> <li>- Коммутируемый доступ. Мультиплексоры и демультиплексоры;</li> <li>- Буферизация данных, регистровые схемы, регистры микропроцессоров.</li> </ul> |
| 9        | <p>Сумматоры, схемы сортировки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Полусумматоры, двоичные сумматоры;</li> <li>- сумматоры чисел со знаком;</li> <li>- аппаратная сортировка.</li> </ul>                                                                                                                                                                       |
| 10       | <p>Генераторы тактовых сигналов, схемы пропуска помех на одно и мультивибраторах</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Простейшие генераторы на С и RC элементах и логических элементах;</li> <li>- Генераторы на кварцевых резонаторах. Термостабильные генераторы;</li> <li>- Одновибраторы, схемы аппаратной защиты от помех и дребезга контактов.</li> </ul> |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p>Разработка конечного функционального преобразователя для определения возможности коммутации линейного разъединителя контактной сети в ячейке фидера тяговой сети постоянного тока РУ-3,3</p> <p>В результате работы на занятии студент получает навык в системном подходе к разработке конечного функционального преобразователя.</p>                 |
| 2        | <p>Для выражения, заданного в виде схемы, написать аналитическое выражение, упростить его, выразить его через 4 базиса и нарисовать схему устройства</p> <p>В результате работы на занятии студент получает навык преобразования Булевых функций между различными видами представления и выражении функций через элементную базу конкретных базисов.</p> |
| 3        | <p>Доказать существование или отсутствие базисов {И, НЕ}, {ИЛИ, НЕ}, Пирса, Шеффера</p> <p>В результате работы на занятии студент получает навык доказательства теорем в Булевом пространстве переменных.</p>                                                                                                                                            |
| 4        | <p>По табличным данным составить аналитическое выражения, упростить их по законам Булевой алгебры и с помощью карт Вейча-Карно. По упрощенным выражениям составить схемы устройств</p> <p>Определение коэффициентов трансформации величин погрешностей трансформаторов тока.</p>                                                                         |

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5        | Упростить заданные логические выражения с помощью законов Булевой алгебры<br>В результате работы на занятии студент получает навык оперирования законами Булевой алгебры.                            |
| 6        | Граф Автомата Светофора для простого и сложного перекрестка<br>В результате работы на занятии студент получает навык разработки графа автоматного преобразователя информации.                        |
| 7        | Схема бегущих 4-х и 16-ти огоньков в прямом и обратном направлении<br>В результате работы на занятии студент получает навык синтеза автоматных преобразователей информации на практических примерах. |
| 8        | Счетчики на 2,3,4,5,6,7,8,9; Схема часов на счетчиках, будильник<br>В результате работы на занятии студент получает навык синтеза счётных автоматных схем, таймер-счетчиков, делителей частоты.      |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                   |
|----------|----------------------------------------------|
| 1        | подготовка к лабораторным работам            |
| 2        | работа с лекционным материалом и литературой |
| 3        | Подготовка к промежуточной аттестации.       |
| 4        | Подготовка к текущему контролю.              |

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                            | Место доступа                                                                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Филиппов, В. М. Основы теории дискретных устройств : учебное пособие / В. М. Филиппов, И. Е. Чертков. — Омск : ОмГУПС, [б. г.]. — Часть 1 — 2018. — 86 с. — ISBN 978-5-949-41185-8.                   | <a href="https://e.lanbook.com/book/129217">https://e.lanbook.com/book/129217</a><br>(дата обращения: 21.02.2024). |
| 2        | Филиппов, В. М. Основы теории дискретных устройств : учебное пособие / В. М. Филиппов, И. Е. Чертков. — Омск : ОмГУПС, [б. г.]. — Часть 2 — 2018. — 55 с. — ISBN 978-5-949-41187-2.                   | <a href="https://e.lanbook.com/book/129218">https://e.lanbook.com/book/129218</a><br>(дата обращения: 21.02.2024). |
| 3        | Шоломов, Л. А. Основы теории дискретных логических и вычислительных устройств : учебное пособие / Л. А. Шоломов. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1197-9. | <a href="https://e.lanbook.com/book/210638">https://e.lanbook.com/book/210638</a><br>(дата обращения: 21.02.2024). |
| 4        | Филиппов, В. М. Практикум по дисциплине «Теория интегральных цифровых устройств» : учебное пособие / В. М. Филиппов, Е. И. Чертков,                                                                   | <a href="https://e.lanbook.com/book/264551">https://e.lanbook.com/book/264551</a><br>(дата обращения: 21.02.2024). |

|   |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | С. О. Подгорная. — Омск : ОмГУПС, 2022. — 26 с.                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                    |
| 5 | Филиппов, В. М. Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Теория дискретных устройств" : учебно-методическое пособие / В. М. Филиппов, Н. А. Калинина. — 2-е изд. — Омск : ОмГУПС, 2019. — 33 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/165711">https://e.lanbook.com/book/165711</a><br>(дата обращения: 21.02.2024). |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://scbist.com> - СЦБИСТ Железнодорожный информационный портал: Фотоматериалы, новая техника, информационные материалы, вопросы и ответы.

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.ru>)

Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Windows, Microsoft Office, Microsoft Security Essentials, Embarcadero RAD Studio XE2 Professional Concurrent AppWave

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Многотерминальный комплекс на базе ПЭВМ для изучения программирования микроконтроллеров и управления технологическими объектами на их базе.

Типовой комплект учебного оборудования: «Элементы систем автоматики и вычислительной техники».

Лабораторные стенды: «Программируемый логистический контроллер»

.

Лабораторный стенд: «Микроконтроллеры и автоматизация»

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 6 семестре.

## 10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, доцент, д.н. кафедры  
«Электроэнергетика транспорта»

В.А. Гречишников

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова