

**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 - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
02.03.02 Фундаментальная информатика и  
информационные технологии,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Схемотехника и электроника**

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика и  
информационные технологии

Направленность (профиль): Квантовые вычислительные системы и сети

Форма обучения: Очная

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

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 4196  
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис  
Владимирович  
Дата: 20.02.2026

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

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

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Схемотехника и электроника» являются:

- формирование компетенции по основным разделам цифровой схемотехники;
- изучение основ синтеза как отдельных элементов, так и вычислительных устройств;
- овладение методами и средствами анализа и разработки аппаратных компонентов вычислительной техники.

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомление с основными принципами схемотехнической реализации цифровых устройств;
- рассмотрение принципов взаимодействия цифровых схем;
- изучение методов синтеза комбинационных схем на цифровых микросхемах;
- рассмотрение примеров использования ПЛИС для реализации цифровых устройств.

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

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

**ОПК-1** - Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности;

**ОПК-4** - Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

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

### **Знать:**

- базовые элементы полупроводниковой электроники и современные элементы архитектуры вычислительных систем и особенности их совместного использования;

- понимать принципы функционирования программно-аппаратного комплекса.

**Уметь:**

- соотнести плюсы и минусы различных элементов цифровых схем;  
- анализировать работу цифровых схем при различных входных воздействиях.

**Владеть:**

- навыками инсталляции программного;  
- навыками инсталляции аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.

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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

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 64 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<b>ЛОГИЧЕСКИЕ КЛЮЧИ</b> Тема 1. Электроника цифровых элементов. Рассматриваемые вопросы: - способы кодирования цифровой информации; - требования к логическим сигналам; - параметры логических элементов.
2	<b>ЛОГИЧЕСКИЕ КЛЮЧИ (продолжение)</b> Тема 2. Транзисторный ключ – основа построения логических схем. Рассматриваемые вопросы: - работа транзисторного ключа; - методика расчетов значений элементов ключа и получаемых характеристик.
3	<b>КОМБИНАЦИОННЫЕ СХЕМЫ</b> Тема 3. Простейшие комбинационные схемы. Рассматриваемые вопросы: - правила оформления принципиальных схем на логических элементах.
4	<b>КОМБИНАЦИОННЫЕ СХЕМЫ (продолжение)</b> Тема 4. Дешифраторы. Рассматриваемые вопросы: - принципы построения дешифраторов; - типовые задачи применения.
5	<b>КОМБИНАЦИОННЫЕ СХЕМЫ (продолжение)</b> Тема 5. Мультиплексоры. Рассматриваемые вопросы: - принципы построения мультиплексоров; - типовые задачи применения.
6	<b>СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ</b> Тема 6. Триггеры RS-типа. Рассматриваемые вопросы: - построение асинхронных RS-триггеров на логических элементах ИЛИ-НЕ; - построение асинхронных RS-триггеров на логических элементах И-НЕ.
7	<b>СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ (продолжение)</b> Тема 6. Триггеры RS-типа. Рассматриваемые вопросы: - построение асинхронных RS-триггеров на логических элементах ИЛИ-НЕ; - построение асинхронных RS-триггеров на логических элементах И-НЕ.
8	<b>СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ (продолжение)</b> Тема 8. Триггеры D-типа. Рассматриваемые вопросы: - логическая схема D-триггера;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства триггера (прозрачность D-триггера, временные параметры)</li> <li>- исключение прозрачного интервала.</li> </ul>
9	<p><b>КОМБИНАЦИОННЫЕ СХЕМЫ (продолжение)</b></p> <p>Тема 9. Двухступенчатые триггеры.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- схемотехнические принципы построения схемы с инвертором;</li> <li>- схемотехнические принципы построения схемы с запрещающими связями;</li> <li>- схемотехнические принципы построения схемы с разнополярным управлением;</li> <li>- примеры двухступенчатого D-триггера и двухступенчатого RS-триггера.</li> </ul>
10	<p><b>СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ (продолжение)</b></p> <p>Тема 10. Сдвигатели</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие сдвига;</li> <li>- виды сдвигов;</li> <li>- применение регистров для выполнения операций сдвигов с использованием мультиплексоров.</li> </ul>
11	<p><b>СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ (продолжение)</b></p> <p>Тема 11. Сдвигатели</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сдвигатели с использованием двухступенчатых триггеров, динамических триггеров;</li> <li>- промышленные сдвигатели 155ИР1, 155ИР13;</li> <li>- схемы включения регистров и триггеров для выполнения поразрядных операций (инверсия, дизъюнкция, конъюнкция, анализ кода).</li> </ul>
12	<p><b>СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ (продолжение)</b></p> <p>Тема 12. Счетные схемы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описываются принципы построения счетчиков с различной организацией (одноразрядный суммирующий счетчик, комбинационный счетчик, инкрементор с последовательным переносом, инкрементор с параллельным переносом, инкрементор с групповым переносом, вычитающий комбинационный счетчик);</li> <li>- логическая схема построения трехразрядного декрементора с последовательным заемом;</li> <li>- принцип функционирования накапливающего счетчика;</li> <li>- способы организации и функционирования счетных триггеров (Т-триггер, триггер с динамическим входом, построение счетного триггера на RS-триггере, JK-триггер).</li> </ul>
13	<p><b>СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ (продолжение)</b></p> <p>Тема 13 Счетчики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логические схемы организации счетчиков (счетчик с непосредственными связями, суммирующий, вычитающий, счетчики с переносом, синхронизируемые, несинхронизируемые, каскадирование с непосредственными связями и с цепями переноса);</li> <li>- микросхемы счетчиков 155ИЕ6 и 155ИЕ7;</li> <li>- схемы построения и функционирование десятичных счетчиков, счетчиков с переменным модулем пересчета и схем измерителей интервалов времени.</li> </ul>
14	<p><b>СУММАТОРЫ</b></p> <p>Тема 14. Комбинационные схемы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения сумматоров с различной структурной организацией (последовательный сумматор, параллельный сумматор, параллельный сумматор с последовательным переносом, параллельный сумматор с параллельным переносом, параллельный сумматор с групповым переносом, параллельный сумматор со сверхпараллельным переносом).</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
15	<b>СУММАТОРЫ (продолжение)</b> Тема 15. Комбинационные схемы. Рассматриваемые вопросы: - примеры построения схем сумматоров с использованием микросхем ИПЗ и ИП4 (16-ти разрядный сумматор с групповым переносом на микросхемах ИПЗ, 16-ти разрядный сумматор со сверхпараллельным переносом на микросхемах ИПЗ и ИП4, 64-х разрядный сумматор со сверхпараллельным переносом на микросхемах ИПЗ и ИП4).
16	<b>ШИННЫЕ ФОРМИРОВАТЕЛИ</b> Тема 16. Шинная организация. Рассматриваемые вопросы: - применение схем с тремя состояниями с использованием шинных формирователей; - примеры построения адресных селекторов для устройств, подключаемых к шине; - работа многорежимного буферного регистра.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Лабораторная работа №1: Расчет транзисторного ключа</b> В результате выполнения работы студент знакомится со схемой транзисторного ключа и выполняет анализ заданного ключа.
2	<b>Лабораторная работа №1, продолжение</b> В результате выполнения работы студент выполняет расчет транзисторного ключа по заданным параметрам
3	<b>Лабораторная работа №2: Комбинационные схемы на логических вентилях</b> В результате выполнения работы студент изучает комбинационные схемы и анализирует принципиальную схему для восстановления реализуемой ею БФ.
4	<b>Лабораторная работа №2, продолжение</b> В результате выполнения работы студент изучает комбинационные схемы и строит принципиальную схему для реализации указанной БФ на заданных микросхемах.
5	<b>Лабораторная работа №3: Комбинационные схемы на дешифраторах</b> В результате выполнения работы студент изучает дешифраторы и анализирует принципиальную схему для восстановления реализуемой ею БФ.
6	<b>Лабораторная работа №3, продолжение</b> В результате выполнения работы студент изучает дешифраторы и строит принципиальную схему для реализации указанной БФ на заданных микросхемах.
7	<b>Лабораторная работа №4: Комбинационные схемы на мультиплексорах</b> В результате выполнения работы студент изучает мультиплексоры и анализирует принципиальную схему для восстановления реализуемой ею БФ.
8	<b>Лабораторная работа №4, продолжение</b> В результате выполнения работы студент изучает мультиплексоры и строит принципиальную схему для реализации указанной БФ на заданных микросхемах.
9	<b>Лабораторная работа №5: Одноступенчатые триггеры</b> В результате выполнения работы студент изучает одноступенчатые триггеры и анализирует заданную триггерную схему для определения параметров управления.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
10	Лабораторная работа №5, продолжение В результате выполнения работы студент изучает одноступенчатые триггеры, синтезирует триггерную схему по заданным параметрам управления и строит временную диаграмму.
11	Лабораторная работа №6: Многоступенчатые триггеры В результате выполнения работы студент изучает двухступенчатые триггеры триггеры и анализирует заданную триггерную схему для определения параметров управления.
12	Лабораторная работа №6, продолжение В результате выполнения работы студент изучает двухступенчатые триггеры, синтезирует триггерную схему по заданным параметрам управления и строит временную диаграмму.
13	Лабораторная работа №7: Регистровые схемы В результате выполнения работы студент изучает регистровые схемы и строит принципиальные схемы преобразователей последовательного кода в параллельный.
14	Лабораторная работа №7, продолжение В результате выполнения работы студент изучает регистровые схемы и строит принципиальную схему регистрового сдвигателя на мультиплексорах.
15	Лабораторная работа №8: Счетные схемы В результате выполнения работы студент изучает счетные триггеры, способы их реализации и строит временную диаграмму управления ими в счетном режиме.
16	Лабораторная работа №8, продолжение В результате выполнения работы студент строит принципиальную схему и временную диаграмму для реализации указанного счетчика.

#### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие №1: Интерактивное изучение работы логических вентилях В результате выполнения работы на моделях изучаются основные комбинационные схемы мелкой логики.
2	Практическое занятие №1, продолжение В результате выполнения работы на моделях изучаются дешифраторы, мультиплексоры.
3	Практическое занятие №1, продолжение В результате выполнения работы на моделях изучаются схемы преобразования кодов.
4	Практическое занятие №2: Интерактивное изучение работы цифровых узлов и триггерных схем В результате выполнения работы на моделях изучаются цифровые узлы на комбинационных схемах мелкой.
5	Практическое занятие №2, продолжение В результате выполнения работы на моделях изучаются основные триггерные схемы (асинхронные триггеры).
6	Практическое занятие №3: Интерактивное изучение работы схем с памятью В результате выполнения работы на моделях изучаются триггеры и регистры.
7	Практическое занятие №4: Интерактивное изучение работы схем с памятью В результате выполнения работы на моделях изучаются счетчики и реверсивные счетчики.
8	Практическое занятие №5: Интерактивное изучение работы схем с тремя состояниями В результате выполнения работы на моделях изучаются шинные схемы.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Работа с учебной литературой из приведенных источников
3	Подготовка к лабораторным работам
4	Подготовка к практическим занятиям
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Параскевов, А. В. Микроэлектроника и схемотехника : учебник / А. В. Параскевов, В. И. Лойко. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 179 с. — ISBN 978-5-907294-27-1.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/254189">https://e.lanbook.com/book/254189</a> (дата обращения: 03.02.2026).
2	Галочкин, В. А. Схемотехника цифровых устройств. Теория и практика : учебник / В. А. Галочкин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 168 с. - ISBN 978-5-9729-2031-0.	Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2173589">https://znanium.ru/catalog/product/2173589</a> (дата обращения: 03.02.2026).
3	Галочкин, В. А. Электроника и схемотехника : учебное пособие / В. А. Галочкин. — Самара : ПГУТИ, 2023 — Часть 2 : Схемотехника цифровых устройств — 2023. — 227 с. — ISBN 978-5-904029-57-9.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/411674">https://e.lanbook.com/book/411674</a> (дата обращения: 03.02.2026).
4	Перепелкин, Д. А. Электроника и схемотехника: практический курс : учебное пособие / Д. А. Перепелкин. — Рязань : РГРТУ, 2024. — 276 с. — ISBN 978-5-9912-1104-8	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/439655">https://e.lanbook.com/book/439655</a> (дата обращения: 03.02.2026).

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

Форум специалистов по информационным технологиям (<http://citforum.ru/>)

Интернет-университет информационных технологий (<http://www.intuit.ru/>)

Тематический форум по информационным технологиям  
(<http://habrahabr.ru/>)

Электронная библиотека МИИТ (<http://library.miiit.ru>)

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

Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)

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

ОС Windows,

Microsoft Office

Foxit Reader/Acrobat Reader

LabView (National Instruments),

Интернет-браузер (Yandex и др.)

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

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ):

- компьютер преподавателя, рабочие станции студентов, Elvis, осциллографы, мультимедийное оборудование, доска.

Аудитория подключена к сети «Интернет».

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Вычислительные системы, сети и  
информационная безопасность»

А.В. Абрамов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова