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
10.03.01 Информационная безопасность,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Схемотехника и электроника

Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность компьютерных систем

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис Владимирович
Дата: 01.09.2026

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-3 - Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-4 - Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности.

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:

- навыком командной работы для проектного решения проблемы в своей профессиональной сфере, нацеленной на создание уникального продукта или услуги в условиях временных и ресурсных ограничений;
- навыком анализа проблемы;
- навыком определения роли в командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для решения имеющейся проблемы;
- навыком осуществления поиска, интерпретации и ранжирования информации, необходимой для решения поставленных задач;
- навыком определения собственных и командных образовательных дефицитов и формулирования образовательных запросов;
- навыком использования для достижения поставленной цели

и презентации результатов индивидуальной и командной работы современных информационных технологий и программных средств.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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 100 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	ЛОГИЧЕСКИЕ КЛЮЧИ Тема 1. Электроника цифровых элементов. Рассматриваемые вопросы: - способы кодирования цифровой информации; - требования к логическим сигналам; - параметры логических элементов.
2	ЛОГИЧЕСКИЕ КЛЮЧИ (продолжение) Тема 2. Транзисторный ключ – основа построения логических схем. Рассматриваемые вопросы: - работа транзисторного ключа; - методика расчетов значений элементов ключа и получаемых характеристик.
3	КОМБИНАЦИОННЫЕ СХЕМЫ Тема 3. Простейшие комбинационные схемы. Рассматриваемые вопросы: - правила оформления принципиальных схем на логических элементах.
4	КОМБИНАЦИОННЫЕ СХЕМЫ (продолжение) Тема 4. Дешифраторы. Рассматриваемые вопросы: - принципы построения дешифраторов; - типовые задачи применения.
5	КОМБИНАЦИОННЫЕ СХЕМЫ (продолжение) Тема 5. Мультиплексоры. Рассматриваемые вопросы: - принципы построения мультиплексоров; - типовые задачи применения.
6	СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ 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	СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ (продолжение) 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ (продолжение) Тема 8. Триггеры D-типа. Рассматриваемые вопросы: - логическая схема D-триггера; - свойства триггера (прозрачность D-триггера, временные параметры) - исключение прозрачного интервала.
9	КОМБИНАЦИОННЫЕ СХЕМЫ (продолжение) Тема 9. Двухступенчатые триггеры. Рассматриваемые вопросы: - схемотехнические принципы построения схемы с инвертором; - схемотехнические принципы построения схемы с запрещающими связями; - схемотехнические принципы построения схемы с разнополярным управлением; - примеры двухступенчатого D-триггера и двухступенчатого RS-триггера.
10	СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ (продолжение) Тема 10. Сдвигатели Рассматриваемые вопросы: - понятие сдвига; - виды сдвигов; - применение регистров для выполнения операций сдвигов с использованием мультиплексоров.
11	СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ (продолжение) Тема 11. Сдвигатели Рассматриваемые вопросы: - сдвигатели с использованием двухступенчатых триггеров, динамических триггеров; - промышленные сдвигатели 155ИР1, 155ИР13; - схемы включения регистров и триггеров для выполнения поразрядных операций (инверсия, дизъюнкция, конъюнкция, анализ кода).
12	СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ (продолжение) Тема 12. Счетные схемы Рассматриваемые вопросы: - 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); - логическая схема построения трехразрядного декрементора с последовательным заемом; - принцип функционирования накапливающего счетчика; - способы организации и функционирование счетных триггеров (Т-триггер, триггер с динамическим входом, построение счетного триггера на RS-триггере, JK-триггер).
13	СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ (продолжение) Тема 13 Счетчики Рассматриваемые вопросы: - логические схемы организации счетчиков (счетчик с непосредственными связями, суммирующий, вычитающий, счетчики с переносом, синхронизируемые, несинхронизируемые, каскадирование с непосредственными связями и с цепями переноса); - микросхемы счетчиков 155ИЕ6 и 155ИЕ7; - схемы построения и функционирование десятичных счетчиков, счетчиков с переменным модулем пересчета и схем измерителей интервалов времени.
14	СУММАТОРЫ Тема 14. Комбинационные схемы Рассматриваемые вопросы: - принципы построения сумматоров с различной структурной организацией (последовательный

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	сумматор, параллельный сумматор, параллельный сумматор с последовательным переносом, параллельный сумматор с параллельным переносом, параллельный сумматор с групповым переносом, параллельный сумматор со сверхпараллельным переносом).
15	СУММАТОРЫ (продолжение) Тема 15. Комбинационные схемы. Рассматриваемые вопросы: - примеры построения схем сумматоров с использованием микросхем ИП3 и ИП4 (16-ти разрядный сумматор с групповым переносом на микросхемах ИП3, 16-ти разрядный сумматор со сверхпараллельным переносом на микросхемах ИП3 и ИП4, 64-х разрядный сумматор со сверхпараллельным переносом на микросхемах ИП3 и ИП4).
16	ШИННЫЕ ФОРМИРОВАТЕЛИ 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	Лабораторная работа №1: Расчет транзисторного ключа В результате выполения работы студент знакомится со схемой транзисторного ключа и выполняет анализ заданного ключа.
2	Лабораторная работа №1, продолжение В результате выполения работы студент выполняет расчет транзисторного ключа по заданным параметрам
3	Лабораторная работа №2:Комбинационные схемы на логических вентилях В результате выполения работы студент изучает комбинационные схемы и анализирует принципиальную схему для восстановления реализуемой ею БФ.
4	Лабораторная работа №2, продолжение В результате выполения работы студент изучает комбинационные схемы и строит принципиальную схему для реализации указанной БФ на заданных микросхемах.
5	Лабораторная работа №3: Комбинационные схемы на дешифраторах В результате выполения работы студент изучает дешифраторы и анализирует принципиальную схему для восстановления реализуемой ею БФ.
6	Лабораторная работа №3, продолжение В результате выполения работы студент изучает дешифраторы и строит принципиальную схему для реализации указанной БФ на заданных микросхемах.
7	Лабораторная работа №4: Комбинационные схемы на мультиплексорах В результате выполения работы студент изучает мультиплексоры и анализирует принципиальную схему для восстановления реализуемой ею БФ.
8	Лабораторная работа №4, продолжение В результате выполения работы студент изучает мультиплексоры и строит принципиальную схему для реализации указанной БФ на заданных микросхемах.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
9	Лабораторная работа №5: Одноступенчатые триггеры В результате выполения работы студент изучает одноступенчатые триггеры и анализирует заданную триггерную схему для определения параметров управления.
10	Лабораторная работа №5, продолжение В результате выполения работы студент изучает одноступенчатые триггеры, синтезирует триггерную схему по заданным параметрам управления и строит временную диаграмму.
11	Лабораторная работа №6: Многоступенчатые триггеры В результате выполения работы студент изучает двухступенчатые триггеры триггеры и анализирует заданную триггерную схему для определения параметров управления.
12	Лабораторная работа №6, продолжение В результате выполения работы студент изучает двухступенчатые триггеры, синтезирует триггерную схему по заданным параметрам управления и строит временную диаграмму.
13	Лабораторная работа №7: Регистровые схемы В результате выполения работы студент изучает регистровые схемы и строит принципиальные схемы преобразователей последовательного кода в параллельный.
14	Лабораторная работа №7, продолжение В результате выполения работы студент изучает регистровые схемы и строит принципиальную схему регистрового сдвигателя на мультиплексорах.
15	Лабораторная работа №8: Счетные схемы В результате выполения работы студент изучает счетные триггеры, способы их реализации и строит временную диаграмму управления ими в счетном режиме.
16	Лабораторная работа №8, продолжение В результате выполения 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 вентилей В результате выполения работы на моделях изучаются основные комбинационные схемы мелкой логики.
2	Практическое занятие №1, продолжение В результате выполения работы на моделях изучаются дешифраторы, мультиплексоры.
3	Практическое занятие №1, продолжение В результате выполения работы на моделях изучаются схемы преобразования кодов.
4	Практическое занятие №2: Интерактивное изучение работы цифровых узлов и триггерных схем В результате выполения работы на моделях изучаются цифровые узлы на комбинационных схемах мелкой.
5	Практическое занятие №2, продолжение В результате выполения работы на моделях изучаются основные триггерные схемы (асинхронные триггеры).
6	Практическое занятие №3: Интерактивное изучение работы схем с памятью В результате выполения работы на моделях изучаются триггеры и регистры.
7	Практическое занятие №4: Интерактивное изучение работы схем с памятью В результате выполения работы на моделях изучаются счетчики и реверсивные счетчики.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
8	Практическое занятие №5: Интерактивное изучение работы схем с тремя состояниями В результате выполения 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	Шустов М. А. Цифровая схемотехника. Основы построения / М. А. Шустов. - СПб : Наука и Техника, 2018. - 320 с. - ISBN 978-5-94387-875-6	Электронный ресурс: https://e.lanbook.com/book/109408 (дата обращения: 03.04.2024). - Текст электронный.
2	Шустов М. А. Цифровая схемотехника. Практика применения / М. А. Шустов. - СПб : Наука и Техника, 2018. - 432 с. - ISBN 978-5-94387-876-3	Электронный ресурс: https://e.lanbook.com/book/109409 (дата обращения: 03.04.2024). - Текст электронный.
3	Дэвид М. Х. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / М. Х. Дэвид, Л. Х. Сара. - М : ДМК Пресс, 2017. - 792 с. - ISBN 978-5-97060-522-6	Электронный ресурс: https://e.lanbook.com/book/97336 (дата обращения: 03.04.2024). - Текст электронный.
4	Галочкин В. А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств : учебник / В. А. Галочкин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 312 с. — ISBN 978-5-9729-1367-1	Лань : ЭБС. — URL: https://e.lanbook.com/book/347741 (дата обращения: 03.04.2024) — Текст : электронный.
5	Параскевов А. В. Микроэлектроника и схемотехника : учебник / А. В. Параскевов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 116 с. — ISBN 978-5-9729-1276-6	Лань : ЭБС. — URL: https://e.lanbook.com/book/347723 (дата обращения: 03.04.2024) — Текст : электронный.

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.miit.ru)

Информационного портала Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (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).

Для проведения занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой. Компьютер должен быть обеспечен лицензионными программными продуктами:

- Foxit Reader/Acrobat Reader
- Microsoft Windows.
- Microsoft Office.
- Установлен мультимедийный курс лекций.
- Среда разработки приложений LabView (National Instruments)

На рабочие места должны быть установлены программная разработка кафедры «Вычислительные системы и сети» «Обучающая система «Chip Explorer»

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

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

Учебная аудитория для проведения занятий групповых и индивидуальных консультаций.

Проектор для вывода изображения на экран для студентов, акустическая система, место для преподавателя оснащенное компьютером. Аудитория подключена к сети Интернет.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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