

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
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Схемотехника цифровых схем

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): 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: 08.10.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Схемотехника цифровых схем» 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.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

организационно-управленческая:

- контроль использования сетевых устройств и программного обеспечения;
- оценка производительности сетевых устройств и программного обеспечения;

производственно-технологическая:

- разработка архитектуры ИС;
- разработка прототипов ИС;
- размещение и соединение элементов электрических схем стандартных ячеек библиотеки
- проверка топологии на соответствие правилам проектирования, генерация файлов для синтеза топологии;

проектная:

- определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ;
- проектирование и дизайн ИС;
- разработка функциональных тестов и элементов среды верификации моделей интегральной схемы и ее составных блоков;
- разработка функциональных тестов для моделей сложнофункциональных блоков (СФ - блоков) и ИС на языках описания и верификации аппаратуры.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-4 - Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ОПК-7 - Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.

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

Знать:

- 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 разработки цифровых схем;
- навыками оформления альбома документов для комплекта документации по устройству.

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 №5

Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	66	66
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	50	50

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 78 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	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ СХЕМЫ - Описание процесса проектирования схемы и составления документации. Последовательно описывается процесс проектирования цифровой схемы на примере анализатора последовательности и составление документации на каждый шаг проектирования. Рассматривается состав и стадии цикла проектирования, состав документации. Описывается составление технического задания, построение и описание структурной и функциональной схем - Описание процесса проектирования схемы и составления документации. Последовательно описывается процесс проектирования цифровой схемы на примере анализатора последовательности и составление документации на каждый шаг проектирования. Рассматривается состав и стадии цикла проектирования, состав документации. Описывается построение и описание принципиальной схемы, монтажной схемы и схемы соединений - Описание процесса проектирования схемы и составления документации. Последовательно описывается процесс проектирования цифровой схемы на примере анализатора последовательности и составление документации на каждый шаг проектирования. Рассматривается состав и стадии цикла проектирования, состав документации. Описывается моделирование схемы, оформление отчета по ЕСКД КОМБИНАЦИОННЫЕ СХЕМЫ - Комбинационные схемы.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Описываются 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). - Комбинационные схемы. Рассматриваются 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).

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Лабораторная работа № 1. Изучение виртуального датчика временных последовательностей (ДВП). В результате выполнения работы студент получает базовые навыки работы со стендом Elvis и изучает комбинационные микросхемы мелкой логики . Лабораторная работа № 2. Изучение работы синхронных RS- и D-триггеров с применением ДВП. В результате выполнения работы студент изучает триггерные схемы. Лабораторная работа № 3. Изучение работы мультиплексора с применением ДВП. В результате выполнения работы студент изучает коммутационные схемы Лабораторная работа № 4. Изучение работы сдвигов с применением ДВП. В результате выполнения работы студент изучает регистровые схемы Лабораторная работа № 5. Изучение работы счетчиков с применением ДВП. В результате выполнения работы студент изучает счетные схемы Лабораторная работа № 6. Монтаж схемы курсового проекта на макетной плате. Студентом выполняется монтаж разработанного курсового проекта на макетной плате Лабораторная работа № 7. Проверка функционирования цифровой схемы проекта. Студент проверяет монтаж макета схемы и выполняет пробное включение . Лабораторная работа № 8. Проверка входных и выходных параметров построенного цифрового устройства (ЦУ) в соответствии с программой и методикой испытаний. По программе и методике испытаний студент проверяет функционирование макета схемы.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическая работа № 1. Интерактивное изучение работы логических вентилей. В работе на моделях изучаются основные комбинационные схемы мелкой логики .

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Практическая работа № 2. Интерактивное изучение работы цифровых узлов и триггерных схем. В работе на моделях изучаются узлы на комбинационных схемах мелкой логики и основные триггерные схемы. Практическая работа № 3. Интерактивное изучение работы схем с памятью. В работе на моделях изучаются триггеры, регистры и счетчики . Практическая работа № 4. Интерактивное изучение работы комбинационных схем. В работе на моделях изучаются дешифраторы, мультиплексоры, схемы преобразования кодов. Практическая работа № 5. Интерактивное изучение работы схем с тремя состояниями. В работе 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	Выполнение курсовой работы.
6	Выполнение курсового проекта.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Проектирование программируемого анализатора чисел.
2. Проектирование цифрового устройства для умножения чисел.
3. Проектирование последовательного сумматора-вычитателя.
4. Проектирование программируемого компаратора-коммутатора.
5. Проектирование схемы накапливающего сумматора.
6. Проектирование программного анализатора кода.
7. Проектирование преобразователя последовательного кода в параллельный.
8. Проектирование управляемого дозатора пачки импульсов.
9. Проектирование программно-коммутируемого таймера.
10. Проектирование преобразователя унитарного кода в позиционный.
11. Проектирование цифрового устройства деления чисел.

12. Проектирование цифрового анализатора частоты.

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: 03.03.2023). - 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: 03.03.2023). - 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: 03.03.2023). - 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: 14.02.2024) — 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: 14.02.2024) — Текст : электронный.
6	Гололобов, В. Н. Схемотехника с программой multisim для любознательных / В. Н. Гололобов. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-94387-880-0	Лань : ЭБС. — URL: https://e.lanbook.com/book/139132 (дата обращения: 14.02.2024) — 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).

- Foxit Reader/Acrobat Reader
- Microsoft Windows.
- Microsoft Office.
- Мультимедийный курс лекций.
- Среда разработки приложений LabView (National Instruments)
- программная разработка кафедры «Вычислительные системы, сети и информационная безопасность» «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).

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций.

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

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий ("Электроника, схемотехника и информационная безопасность")

В случае проведения 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:

Курсовой проект в 5 семестре.

Экзамен в 5 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