

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: 16.02.2024

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 инсталляции программного и 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 | Сем. №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 | <p>ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ СХЕМЫ</p> <p>- 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</p> <p>- 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</p> <p>- 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</p> <p>КОМБИНАЦИОННЫЕ СХЕМЫ</p> <p>- Комбинационные схемы.</p> |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|---|
| | <p>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).</p> <p>- Комбинационные схемы.</p> <p>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).</p> |

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | <p>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 .</p> <p>Лабораторная работа № 2. Изучение работы синхронных RS- и D-триггеров с применением ДВП. В результате выполнения работы студент изучает триггерные схемы.</p> <p>Лабораторная работа № 3. Изучение работы мультиплексора с применением ДВП. В результате выполнения работы студент изучает коммутационные схему</p> <p>Лабораторная работа № 4. Изучение работы сдвигателей с применением ДВП. В результате выполнения работы студент изучает регистровые схему</p> <p>Лабораторная работа № 5. Изучение работы счетчиков с применением ДВП. В результате выполнения работы студент изучает счетные схему</p> <p>Лабораторная работа № 6. Монтаж схемы курсового проекта на макетной плате. Студентом выполняется монтаж разработанного курсового проекта на макетной платею</p> <p>Лабораторная работа № 7. Проверка функционирования цифровой схемы проекта. Студент проверяет монтаж макета схемы и выполняет пробное включение .</p> <p>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.</p> |

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | <p>Практическая работа № 1. Интерактивное изучение работы логических вентиляей. В работе на моделях изучаются основные комбинационные схемы мелкой логики .</p> |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|--|
| | <p>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.</p> <p>Практическая работа № 3. Интерактивное изучение работы схем с памятью. В работе на моделях изучаются триггеры, регистры и счетчики .</p> <p>Практическая работа № 4. Интерактивное изучение работы комбинационных схем. В работе на моделях изучаются дешифраторы, мультиплексоры, схемы преобразования кодов.</p> <p>Практическая работа № 5. Интерактивное изучение работы схем с тремя состояниями. В работе на моделях изучаются шинные схемы.</p> |

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 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:

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