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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электроника и схемотехника

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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис Владимирович
Дата: 26.10.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Электроника и схемотехника » 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 формирует знания и умения для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами профессиональной деятельности).

Эксплуатационная:

• установка, настройка, эксплуатация и поддержание в работоспособном состоянии компонентов системы обеспечения информационной безопасности с учетом установленных требований;

• администрирование подсистем информационной безопасности объекта, участие в проведении аттестации объектов информатизации по требованиям безопасности информации и аудите информационной безопасности автоматизированных систем;

Проектно-технологическая:

• сбор и анализ исходных данных для проектирования систем защиты информации, определение требований, сравнительный анализ подсистем по показателям информационной безопасности;

• проведение проектных расчетов элементов систем обеспечения информационной безопасности;

• участие в разработке технологической и эксплуатационной документации;

• проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов

Экспериментально-исследовательская деятельность:

• сбор, изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

• проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ их результатов;

• проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств

Организационно-технологическая деятельность:

• осуществление организационно-правового обеспечения информационной безопасности объекта защиты;

• организация работы малых коллективов исполнителей;

• участие в совершенствовании системы управления информационной безопасностью;

• изучение и обобщение опыта работы других учреждений, организаций и предприятий в области защиты информации, в том числе информации ограниченного доступа;

• контроль эффективности реализации политики информационной безопасности объекта защиты.

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:

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

- понимать принципы функционирования программно-аппаратного комплекса.

Уметь

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 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	Сем. №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	118	118
В том числе:		
Занятия лекционного типа	50	50
Занятия семинарского типа	68	68

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 62 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	РАЗДЕЛ 1. ЛОГИЧЕСКИЕ КЛЮЧИ. Тема 1. Электроника цифровых элементов. Описываются способы кодирования цифровой информации, требования к логическим сигналам, параметры логических элементов. Тема 2. Транзисторный ключ – основа построения логических схем. Рассматривается работа транзисторного ключа, приводятся методика расчетов значений их элементов и получаемых характеристик. РАЗДЕЛ 2. КОМБИНАЦИОННЫЕ СХЕМЫ. Тема 3. Простейшие комбинационные схемы. Описываются правила оформления принципиальных схем на логических элементах. Тема 4. Дешифраторы. Рассматриваются принципы построения дешифраторов и типовые задачи их применения Тема 5. Мультиплексоры. Рассматриваются принципы построения мультиплексоров и типовые задачи их применения РАЗДЕЛ 3. СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ. Тема 6. Триггеры RS-типа. Рассматривается построение асинхронных RS-триггеров на логических элементах ИЛИ-НЕ и И-НЕ Тема 6. Триггеры RS-типа. Рассматривается построение синхронизируемых одноступенчатых RS-триггеров на элементах ИЛИ-НЕ и И-НЕ и комбинированные RS-триггеры. Описываются возможности применения RS-триггеров. Тема 7. Триггеры D-типа. Описывается логическая схема D-триггера и ее свойства (прозрачность D-триггера, временные параметры, исключение прозрачного интервала). Тема 8. Двухступенчатые триггеры. Рассматриваются схемотехнические принципы построения двухступенчатых триггеров (схема с инвертором, схема с запрещающими связями, схема с разнополярным управлением). Приводятся примеры двухступенчатого D-триггера и двухступенчатого RS-триггера, Тема 9. Сдвигатели Понятие сдвига. Виды сдвигов. Рассматриваются примеры применения регистров для выполнения операций сдвигов с использованием мультиплексоров. Тема 9. Сдвигатели Рассматриваются сдвигатели с использованием двухступенчатых триггеров, динамических триггеров. Описываются промышленные сдвигатели 155ИР1, 155ИР13. Приводятся схемы включения регистров и триггеров для выполнения поразрядных операций (инверсия, дизъюнкция, конъюнкция, анализ кода). Тема 10. Счетные схемы. 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). Приводится логическая схема построения трехразрядного декрементора с

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	последовательным заемом. Описывается принцип функционирования накапливающего счетчика. Рассматриваются способы организации и функционирование счетных триггеров (Т-триггер, триггер с динамическим входом, построение счетного триггера на RS-триггере, JK-триггер). Тема 11 Счетчики. Приводится логические схемы организации счетчиков (счетчик с непосредственными связями, суммирующий, вычитающий, счетчики с переносом, синхронизируемые, несинхронизируемые, каскадирование с непосредственными связями и с цепями переноса). Рассматриваются микросхемы счетчиков ИЕ6 и ИЕ7, схемы построения и функционирование десятичных счетчиков, счетчиков с переменным модулем пересчета и схем измерителей интервалов времени. Тема 12. Комбинационные схемы. 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). Тема 12. Комбинационные схемы. Рассматриваются 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). Тема 13. Шинная организация. Рассматривается применение схем с тремя состояниями с использованием шинных формирователей. Приводятся примеры построения адресных селекторов для устройств, подключаемых к шине. Описывается работа многорежимного буферного регистра.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	РАЗДЕЛ 1. ЛОГИЧЕСКИЕ КЛЮЧИ. Тема 1. Электроника цифровых элементов. Описываются способы кодирования цифровой информации, требования к логическим сигналам, параметры логических элементов. Тема 2. Транзисторный ключ – основа построения логических схем. Рассматривается работа транзисторного ключа, приводятся методика расчетов значений их элементов и получаемых характеристик. РАЗДЕЛ 2. КОМБИНАЦИОННЫЕ СХЕМЫ. Тема 3. Простейшие комбинационные схемы. Описываются правила оформления принципиальных схем на логических элементах. Тема 4. Дешифраторы. Рассматриваются принципы построения дешифраторов и типовые задачи их применения

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Тема 5. Мультиплексоры. Рассматриваются принципы построения мультиплексоров и типовые задачи их применения РАЗДЕЛ 3. СХЕМЫ С ПАМЯТЬЮ. Тема 6. Триггеры RS-типа. Рассматривается построение асинхронных RS-триггеров на логических элементах ИЛИ-НЕ и И-НЕ Тема 6. Триггеры RS-типа. Рассматривается построение синхронизируемых одноступенчатых RS-триггеров на элементах ИЛИ-НЕ и И-НЕ и комбинированные RS-триггеры. Описываются возможности применения RS-триггеров. Тема 7. Триггеры D-типа. Описывается логическая схема D-триггера и ее свойства (прозрачность D-триггера, временные параметры, исключение прозрачного интервала). Тема 8. Двухступенчатые триггеры. Рассматриваются схемотехнические принципы построения двухступенчатых триггеров (схема с инвертором, схема с запрещающими связями, схема с разнополярным управлением). Приводятся примеры двухступенчатого D-триггера и двухступенчатого RS-триггера, Тема 9. Сдвигатели Понятие сдвига. Виды сдвигов. Рассматриваются примеры применения регистров для выполнения операций сдвигов с использованием мультиплексоров. Тема 9. Сдвигатели Рассматриваются сдвигатели с использованием двухступенчатых триггеров, динамических триггеров. Описываются промышленные сдвигатели 155ИР1, 155ИР13. Приводятся схемы включения регистров и триггеров для выполнения поразрядных операций (инверсия, дизъюнкция, конъюнкция, анализ кода). Тема 10. Счетные схемы. 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). Приводится логическая схема построения трехразрядного декрементора с последовательным заемом. Описывается принцип функционирования накапливающего счетчика. Рассматриваются способы организации и функционирование счетных триггеров (Т-триггер, триггер с динамическим входом, построение счетного триггера на RS-триггере, JK-триггер). Тема 11 Счетчики. Приводится логические схемы организации счетчиков (счетчик с непосредственными связями, суммирующий, вычитающий, счетчики с переносом, синхронизируемые, несинхронизируемые, каскадирование с непосредственными связями и с цепями переноса). Рассматриваются микросхемы счетчиков ИЕ6 и ИЕ7, схемы построения и функционирование десятичных счетчиков, счетчиков с переменным модулем пересчета и схем измерителей интервалов времени. Тема 12. Комбинационные схемы. Описываются принципы построения сумматоров с различной структурной организацией (последовательный сумматор, параллельный сумматор, параллельный сумматор с последовательным

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	переносом, параллельный сумматор с параллельным переносом, параллельный сумматор с групповым переносом, параллельный сумматор со сверхпараллельным переносом). Тема 12. Комбинационные схемы. Рассматриваются 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). Тема 13. Шинная организация. Рассматривается применение схем с тремя состояниями с использованием шинных формирователей. Приводятся примеры построения адресных селекторов для устройств, подключаемых к шине. Описывается работа многорежимного буферного регистра. Итоговая аттестация Экзамен

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие № 3. Комбинационные схемы на дешифраторах. В работе студент изучает дешифраторы и строит принципиальную схему для реализации указанной БФ на заданных микросхемах Практическое занятие № 4. Комбинационные схемы на мультиплексорах. В работе студент изучает мултиплексоры и строит принципиальную схему для реализации указанной БФ на заданных микросхемах Практическое занятие № 5. Одноступенчатые триггеры. В работе студент изучает одноступенчатые триггеры и строит принципиальную схему и временную диаграмму для реализации указанного триггера Практическое занятие № 6. Многоступенчатые триггеры. В работе студент изучает двухступенчатые триггеры и строит принципиальную схему и временную диаграмму для реализации указанного триггера Практическое занятие № 7. Регистровые схемы. В работе студент изучает регистровые схемы и строит принципиальную схему регистрового сдвигателя на мультиплексорах Практическое занятие № 8. Счетные схемы. В работе студент изучает счетные триггеры и строит принципиальную схему и временную диаграмму для реализации указанного счетчика

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

№ п/п	Вид самостоятельной работы
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: 01.10.2022). - 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: 01.10.2022). - 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: 01.10.2022). - Текст электронный.
4	Желенков, Б.В. Схемотехника	Электронная библиотека МИИТ:http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/1

	ЭВМ. Основы построения логических элементов : учеб. пособие по дисц. "Схемотехника цифровых схем", "Электроника и схемотехника. Схемотехника", "Электроника, электротехника и схемотехника. Схемотехника" для студ. спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" / Б. В. Желенков; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : МГУПС(МИИТ), 2013. - 84 с.	4-2139.pdf (дата обращения: 01.10.2022). - Текст непосредственный.
5	Богодистова, Е.С. Исследование цифровых схем в лабораторном комплексе с использованием системы NI ELVIS II : учеб. пособие по дисц. "Схемотехника цифровых систем", "Схемотехника памяти и аналоговых схем" для студ. спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" /	Электронная библиотека МИИТ:http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/13-1378.pdf(дата обращения: 01.10.2022). –Текст непосредственный.

	Е. С. Богодистова, И. С. Долгов, Б. В. Желенков ; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : МИИТ, 2012. - 223 с. : ил	
6	Желенков, Б.В. Элементы транзисторно-транзисторной логики : учеб. пособие для информационных спец. ИУИТ / Б.В. Желенков ; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : МИИТ, 2005. - 70 с. : ил	Электронная библиотека МИИТ:http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/04-35056.pdf (дата обращения: 01.10.2022). – Текст непосредственный.

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 лекционных 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.

-Для проведения практических занятий необходимы персональные компьютеры с рабочими местами. Компьютер должен быть обеспечен лицензионными программными продуктами:

• Foxit Reader/Acrobat Reader

• Microsoft Windows.

• Microsoft Office.

• 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».

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

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

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

Проектор для вывода изображения на экран для студентов, акустическая система, место для преподавателя оснащенное компьютером (CP UCorei3, 8GBRAM, 1Tb HDD, GeForce GTSeries). Аудитория подключена к сети Интернет.

-Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий

персональные компьютеры (процессор intelPentium 2.3 Ghz, 1 Гб оперативной памяти), 6 учебных стендов Elvis II.

-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.Клычева