

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
27.03.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Интегральная схемотехника

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Системы, методы и средства цифровизации и управления

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: 2053
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 01.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью данной дисциплины является изучение общих принципов проектирования интегральных схем с использованием аналоговых и цифровых элементов и получение навыков работы в различных системах автоматизированного проектирования (САПР). Основной целью изучения учебной дисциплины «Интегральная схемотехника» является формирование у обучающегося компетенций для научно-исследовательского вида деятельности. Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности): Научно-исследовательская деятельность: - анализ научно-технической информации; отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; - обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств; - проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; - подготовка данных и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах; участие во внедрении результатов исследований и разработок.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-7 - Способен разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;

ПК-8 - Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков, компонент и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием.

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

Знать:

пк-7 Знает и умеет применять на практике действующую нормативную базу, регламентирующую разработку проектной документации.

Уметь:

пк-7 Разрабатывает и оформляет техническую документацию.

Уметь:

пк-8 Умеет «читать» техническое задание и проектировать в соответствии с его требованиями.

Уметь:

пк-8 Разрабатывает проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления.

Уметь:

пк-8 Применяет современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику при проектировании.

Знать:

пк-8 Знает и умеет применять на практике методики и технологии проектирования отдельных блоков, компонент и устройств систем автоматизации и управления. ПКР-3.6 Владеет знаниями и навыками обоснованного выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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): | 32 | 32 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 16 | 16 |
| Занятия семинарского типа | 16 | 16 |

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 40 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 | Введение в схемотехническое проектирование. |
| 2 | Предмет курса и его связь со смежными дисциплинами. Библиография, история развития технических и программных средств. Содержание, задачи и преимущества автоматизированного проектирования. Этапы проектирования (функциональный, технический или конструкторский, технологический). |
| 3 | Структура и принципы построения САПР |
| 4 | Состав САПР. Последовательность работы в САД-системе. |
| 5 | Создание компонента: условного графического образа (УГО) и корпуса. |
| 6 | Создание принципиальной электрической схемы. |
| 7 | Разработка базы данных печатной платы. |
| 8 | Моделирование работы цифровых схем. |
| 9 | Общие сведения о среде OrCAD. Моделирование работы цифровых схем в среде OrCAD. Структура задания на моделирование. Описание компонентов. Описание входных сигналов. Директивы моделирования. Графическое отображение результатов моделирования. |
| 10 | Подготовка исходных данных для моделирования. |
| 11 | Тестирование цифровых устройств. |
| 12 | Технологический уровень проектирования. |
| 13 | Подготовка технической документации. |
| 14 | Технология изготовления печатных плат. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|---|
| 15 | Цифровые схемы. |
| 16 | Типы логических элементов. Семейства логических элементов. Логические схемы с тремя состояниями. Логика с открытым коллектором. Сравнение ТТЛ и КМОП структур. Параметры логических элементов (нагрузочная способность, помехоустойчивость, быстродействие, рассеиваемая мощность). Основные типы логических элементов. Методы снижения уровня искажений. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|-------|--|
| 1 | ЛР № 1. Этапы схемотехнического проектирования |
| 2 | ЛР № 2. Последовательность работы в системе P-CAD. |
| 3 | ЛР № 3 Создание условного графического образа (УГО) компонента. |
| 4 | ЛР № 4. Создание корпуса компонента. |
| 5 | ЛР № 5. Создание принципиальной электрической схемы. |
| 6 | ЛР № 6. Создание базы данных печатной платы |
| 7 | ЛР № 7. Моделирование работы цифровых схем. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|--|
| 1 | ср1 1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3], [7]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала. |
| 2 | ср2 1. Подготовка к прохождению первого текущего контроля. 2. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2],[4],[5],[8, стр. 101-262]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала. [1]; [2]; [4]; [5]; [8], Страницы 101-262 |
| 3 | ср3 1. Подготовка к прохождению второго текущего контроля. 2. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. 3. Повторение материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников[6]. 5. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала. [6] |

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|--|
| 4 | ср4 1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3], [7], [8, стр. 476-492] 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала. [3]; [7]; [8], Страницы 476-492 |
| 5 | ср5 1. Подготовка к практическому занятию. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3], [7], [8, стр. 59-100, 429-466]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала. [3]; [7]; [8], Страницы 59-100, 429-466 |
| 6 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 7 | Подготовка к текущему контролю. |

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|---|---------------|
| 1 | Автоматизированная система проектирования принципиальных схем и плат печатного монтажа PCAD 2000-2006: Методические указания к практическим занятиям по курсам "Схемотехника" и "Схемотехническое проектирование" для студ. спец. "Управление и информатика в технических системах". Ч.1. Максимов В.М., Зивер А.С., Рындина Е.Ю. МИИТ , 2007 | |
| 2 | Автоматизированная система проектирования принципиальных схем и плат печатного монтажа PCAD 2000-2006: Методические указания к практическим занятиям по курсам "Схемотехника" и "Схемотехническое проектирование" для студентов специальности "Управление и информатика в технических системах") Ч.2. Максимов В.М., Зивер А.С., Рындина Е.Ю., Чарушин В.В. М.: МИИТ , 2008 | |
| 3 | Цифровая схемотехника С.Д. Дунаев, С.Н. Золотарев М. : ГОУ "Учебно-метод. центр по образованию на ж.д." , 2007 | |
| 4 | Автоматизированное проектирование печатных плат в среде ALTIUM DESIGNER SUMMER 2009 Т.Г. Шахунянц, Д.О. Будаев М.: МИИТ , 2010 | |
| 5 | МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ В СРЕДЕ ALTIUM DESIGNER SUMMER 2009 Т.Г. Шахунянц, М.Ю. Гонтар, Ю.Ю. Дейнеко М.: МИИТ , 2013 | |
| 6 | Моделирование принципиальных схем РЭА в среде PSPICE 9.1 Шахунянц Т.Г. М.: МИИТ , 2005 | |

| | | |
|---|---|--|
| 1 | Цифровая схемотехника Угрюмов Е.П. Спб.: БХВ-Петербург, 2000 | |
| 2 | Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства В.И. Бойко Гуржий, В.Я. Жуйков Спб.: БХВ-Петербург, 2004 | |

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

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ. 2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека. 3. <http://robotosha.ru/> 4. www.chipinfo.ru. 5. <http://siblec.ru/> 6. <http://autex.ru/> 7. <http://www.intuit.ru> 8. <http://twirpx.com> 9. <http://habrahabr.ru> 10. <http://semestr.ru> 11. <http://scholar.google.ru> 12. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской. Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными программными продуктами: 1 Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013), 2 Пакет прикладных программ P-CAD, 3 пакет прикладных программ OrCADPspice.

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

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется: 1. Рабочее место преподавателя

с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET. 2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской. 3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET 4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы

Профессор, профессор, д.н. кафедры
«Управление и защита информации»

Сидоренко
Валентина
Геннадьевна

Лист согласования

Заведующий кафедрой УиЗИ
Председатель учебно-методической
комиссии

Л.А. Баранов

С.В. Володин