

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)

Схемотехническое проектирование

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

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

Форма обучения: Очно-заочная

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: 11.05.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью данной дисциплины является изучение общих принципов схемотехнического проектирования с использованием аналоговых и цифровых элементов и получение навыков работы в различных системах автоматизированного проектирования (САПР). Основной целью изучения учебной дисциплины «Схемотехническое проектирование» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности: проектно-конструкторской; научно-исследовательской. Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности): Проектно-конструкторская деятельность: - расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием. 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.

Знать:

пк-8 Знает и умеет применять на практике методики и технологии проектирования отдельных блоков, компонент и устройств систем автоматизации и управления.

Уметь:

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

Владеть:

пк-8 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. №6
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.
15	Цифровые схемы.
16	Типы логических элементов. Семейства логических элементов. Логические схемы с

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	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. Трассировка электрических соединений на печатной плате.
8	ЛР № 8. 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.
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.
4	ср4 1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Изучение учебной литературы из приведенных

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	источников: [3], [7], [8, стр. 476-492] 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.
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.
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. М.: МИИТ , 2007	http://library.miit.ru/ №2691
2	Цифровая схемотехника С.Д. Дунаев, С.Н. Золотарев М. : ГОУ "Учебно-метод. центр по образованию на ж.д." , 2007	
3	Автоматизированное проектирование печатных плат в среде ALTIUM DESIGNER SUMMER 2009 Т.Г. Шахунянц, Д.О. Будаев М.: МИИТ , 2010	
4	МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ В СРЕДЕ ALTIUM DESIGNER SUMMER 2009 Г. Шахунянц, М.Ю. Гонтар, Ю.Ю. Дейнеко М.: МИИТ , 2013	
5	Моделирование принципиальных схем РЭА в среде PSPICE 9.1 Шахунянц Т.Г. М.: МИИТ , 2005	
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 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	
2	Цифровая схемотехника Угрюмов Е.П. Спб.: БХВ-Петербург , 2000	

3	Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства В.И. Бойко, А.Н.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: ? Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013), ? Пакет прикладных программ P-CAD, ? 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. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET 4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 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