

**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): Интеллектуальные транспортные системы.  
Для студентов КНР

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: 01.06.2024

## 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:**

- действующую нормативную базу, регламентирующую разработку проектной документации.
- методики и технологии проектирования отдельных блоков, компонент и устройств систем автоматизации и управления.

**Уметь:**

- разрабатывать и оформлять техническую документацию.
- «читать» техническое задание и проектировать в соответствии с его требованиями.

**Владеть:**

- 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	Семестр №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	<b>Введение в схемотехническое проектирование.</b> Рассматриваемые вопросы: - 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).
2	<b>Структура и принципы построения САПР</b> Рассматриваемые вопросы: - Состав САПР. - Последовательность работы в САД-системе. - Создание компонента: условного графического образа (УГО) и корпуса. - Создание принципиальной электрической схемы. - Разработка базы данных печатной платы.
3	<b>Моделирование работы цифровых схем</b> Рассматриваемые вопросы: - Общие сведения о среде OrCAD. - Моделирование работы цифровых схем в среде OrCAD. - Структура задания на моделирование. - Описание компонентов. - Описание входных сигналов.
4	<b>Директивы моделирования.</b> Рассматриваемые вопросы: - Графическое отображение результатов моделирования. - Подготовка исходных данных для моделирования. - Тестирование цифровых устройств.
5	<b>Технологический уровень проектирования.</b> Рассматриваемые вопросы: - Подготовка технической документации. - Технология изготовления печатных плат.
6	<b>Цифровые схемы.</b> Рассматриваемые вопросы: - Типы логических элементов. - Семейства логических элементов. - Логические схемы с тремя состояниями. - Логика с открытым коллектором.
7	<b>Сравнение TTL и КМОП структур.</b> Рассматриваемые вопросы: - Параметры логических элементов (нагрузочная способность, помехоустойчивость, быстродействие,

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>рассеиваемая мощность).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные типы логических элементов.</li> <li>- Методы снижения уровня искажений.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	ЛР № 1. В результате выполнения работы студент рассматривает основные этапы схемотехнического проектирования
2	ЛР № 2. В результате работы студент отрабатывает умение последовательности работы в системе P-CAD.
3	ЛР № 3 В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умение по созданию условного графического образа (УГО) компонента.
4	ЛР № 4. В результате выполнения работы студент отрабатывает умение по созданию корпуса компонента
5	ЛР № 5. В результате работы студент получает навык создания принципиальной электрической схемы.
6	ЛР № 6. В результате выполнения работы студент отрабатывает умение по созданию базы данных печатной платы.
7	ЛР № 7. В результате лабораторной работы студент рассматривает трассировку электрических соединений на печатной плате.
8	ЛР № 8. В результате выполнения работы студент отрабатывает умение в моделировании работы цифровых схем.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
----------	----------------------------	---------------

п		
1	<p>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, - 50 с. , 2007</p>	<p><a href="http://library.miit.ru/">http://library.miit.ru/</a> №2691</p>
2	<p>Цифровая схемотехника С.Д. Дунаев, С.Н. Золотарев М. : ГОУ "Учебно-метод. центр по образованию на ж.д.", - 236 с., ISBN 978-5-89035-471-6 (В пер.) , 2007</p>	<p><a href="https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004038491/">https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004038491/</a></p>
3	<p>Автоматизированное проектирование печатных плат в среде ALTIUM DESIGNER SUMMER 2009 Т.Г. Шахунянц, Д.О. Будаев М.: МИИТ, - 70 с. , 2010</p>	<p>НТБ МИИТ</p>
4	<p>МОДЕЛИРОВАНИЕ</p>	<p>НТБ МИИТ</p>

	<p>ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ В СРЕДЕ ALTIUM DESIGNER SUMMER 2009 Г. Шахунянец, М.Ю. Гонтар, Ю.Ю. Дейнеко М.: МИИТ, - 36 с. , 2013</p>	
5	<p>Моделирование принципиальных схем РЭА в среде PSPICE 9.1 Шахунянец Т.Г. М.: МИИТ, - 129 с. , 2005</p>	НТБ МИИТ
1	<p>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, - 16 с. , 2008</p>	<a href="https://dmee.ru/docs/100/index-18231.html">https://dmee.ru/docs/100/index-18231.html</a>
2	<p>Цифровая схемотехника Угрюмов Е.П. Спб.: БХВ-Петербург, -</p>	<a href="https://rusneb.ru/catalog/010003_000061_b4872e0060057988cdcf4ed648cd3be8/">https://rusneb.ru/catalog/010003_000061_b4872e0060057988cdcf4ed648cd3be8/</a>

	528 с., ISBN 5-8206-0100-9 , 2000	
3	Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства В.И. Бойко, А.Н.Гуржий, В.Я. Жуйков Спб.: БХВ-Петербург, - 512 с., ISBN 5-94157-466-5 , 2004	<a href="https://reallib.org/reader?file=759177">https://reallib.org/reader?file=759177</a>

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Пакет прикладных программ P-CAD,

Пакет прикладных программ OrCADPspice.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

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»

В.Г. Сидоренко

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин