

**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: 01.06.2024

## 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 типов задач профессиональной деятельности.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач: 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.
- разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления.
- применять современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику при проектировании.
- разрабатывать архитектуру, конфигурацию и интерфейсы информационных систем и систем управления.

**Владеть:**

- знаниями и навыками обоснованного выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием.
- 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	<p>Введение в схемотехническое проектирование.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Предмет курса и его связь со смежными дисциплинами.</li> <li>- Библиография, история развития технических и программных средств.</li> <li>- Содержание, задачи и преимущества автоматизированного проектирования.</li> <li>- Этапы проектирования (функциональный, технический или конструкторский, технологический).</li> </ul>
2	<p>Структура и принципы построения САПР</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Состав САПР.</li> <li>- Последовательность работы в САД-системе.</li> <li>- Создание компонента: условного графического образа (УГО) и корпуса.</li> <li>- Создание принципиальной электрической схемы.</li> <li>- Разработка базы данных печатной платы.</li> </ul>
3	<p>Моделирование работы цифровых</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие сведения о среде OrCAD.</li> <li>- Моделирование работы цифровых схем в среде OrCAD.</li> <li>- Структура задания на моделирование.</li> <li>- Описание компонентов.</li> <li>- Описание входных сигналов.</li> <li>- Директивы моделирования.</li> <li>- Графическое отображение результатов моделирования.</li> <li>- Подготовка исходных данных для моделирования.</li> <li>- Тестирование цифровых устройств.</li> </ul>
4	<p>Технологический уровень проектирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Подготовка технической документации. - Технология изготовления печатных плат.
5	<b>Цифровые схемы.</b> Рассматриваемые вопросы: - Типы логических элементов. - Семейства логических элементов.
6	<b>Логические схемы с тремя состояниями.</b> Рассматриваемые вопросы: - 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	<b>Введение</b> В результате работы студент рассматривает основные этапы схемотехнического проектирования.
2	<b>Система P-CAD</b> В результате работы студент отрабатывает умение последовательности работать в системе P-CAD.
3	<b>Графический образ</b> В результате выполнения работы студент отрабатывает умение создавать условные графические образы (УГО) компонента.
4	<b>Проектирование компонента</b> В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умение создавать корпуса компонента.
5	<b>Создание электрической схемы</b> В результате работы студент отрабатывает умение создавать принципиальной электрической схемы.
6	<b>Проектирование печатной платы</b> В результате работы студент получает навык по созданию Создание базы данных печатной платы
7	<b>Цифровые схемы</b> В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умение моделировать 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
1	Автоматизированная система проектирования принципиальных схем и плат печатного монтажа PCAD 2000-2006 В.М. Максимов, А.С. Зивер, Е.Ю. Рындина; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах" Однотомное издание МИИТ, - 50 с., 2007	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)
2	Цифровая схемотехника. С.Д. Дунаев, С.Н. Золотарев Однотомное издание ГОУ "Учебно-метод. центр по образованию на ж.д."- 238 с., ISBN 978-5-89035-471-6 , 2007	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1)
3	Моделирование принципиальных схем РЭА в среде PSPICE 9.1 Т.Г. Шахунянц; МИИТ. Каф. "Электронные вычислительные машины" Однотомное издание МИИТ, - 130 с., 2005	НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1)
4	Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства. В.И. Бойко, А.Н. Гуржий, В.Я. Жуйков и др. Однотомное издание БХВ-Петербург, - 512 с., ISBN 5-94157-466-5 , 2004	НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1)
5	Практическая цифровая схемотехника Тюрин С. Ф. Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - 55 с. - ISBN 978-5-398-02397-8 , 2020	<a href="https://reader.lanbook.com/book/239678">https://reader.lanbook.com/book/239678</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