

**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  
09.03.02 Информационные системы и технологии,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Схемотехника и электроника**

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии на транспорте

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: 15.04.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Схемотехника и электроника» являются формирование компетенции по основным разделам схемотехники и электроники, формирование целостных представлений о принципах построения и организации современных вычислительных машин и изучение основ синтеза вычислительных устройств.

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование у обучающихся знаний и умений в области построения и функционирования, протекающих физических процессов, методов анализа простейших электронных устройств, а также синтез более сложных устройств на их базе;

- изучение основ построения схем аналоговых и цифровых электронных устройств, осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию и обработку сигналов, а также основ использования их в электронных системах;

- формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить анализ физических процессов и расчет основных электрических характеристик электронных устройств, как изучаемых в настоящей дисциплине, так и находящихся за ее рамками;

- ознакомление с основными принципами схемотехнической реализации цифровых устройств и изучение методов анализа вычислительных электронных схем на цифровых микросхемах;

- ознакомление с внутренней организацией и основными характеристиками различных типов ЭВМ, а также входящих в их состав устройств;

- изучение принципов структурной и архитектурной организации современных микропроцессорных средств обработки информации;

- рассмотрение и анализ перспектив развития организации функциональных устройств ЭВМ и систем на аппаратном уровне.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

- научно-исследовательская,
- проектная.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-4** - Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил;

**ОПК-7** - Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем;

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

**Знать:**

- основы построения схем аналоговых и цифровых электронных устройств, осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию и обработку сигналов, а также основ использования их в электронных системах

- современные элементы архитектуры вычислительных машин и особенности их использования;

- понимать принципы организации и построения вычислительной техники.

**Уметь:**

- рассчитывать характеристики электронных схем;

- рассчитывать характеристики схем с обратными связями;

- пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой, читать логические диаграммы и осциллограммы;

- анализировать работу электронных вычислительных схем.

**Владеть:**

- навыками построения электронных схем;

- навыками работы с компьютером как инструментом для преобразования информации;

- навыками инструментального контроля исправности аппаратных средств;

- способами оценки технических характеристик функциональных устройств современных ЭВМ с различной архитектурной организацией.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

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 80 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><b>ЭЛЕКТРОНИКА</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение атома. Валентность. Основы зонной теории твердого тела. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Собственная и примесная проводимость. P-N переход.</li> <li>2. Полупроводниковый диод. Вольт-амперная характеристика, пробой и емкость P-N перехода. Биполярный транзистор. Схемы включения и режимы работы. Усилительные каскады. Полевые транзисторы с изолированным затвором и управляющим P-N переходом. Каскады на основе ПТ.</li> <li>3. Понятие об операционном усилителе. Идеальная модель операционного усилителя Принципы бесконечно большого входного сопротивления и виртуального нуля. Применение ОУ.</li> </ol> <p>Классификация.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Логические элементы ТТЛ, ТТЛ ОК, ЛЭ с третьим состоянием. ЛЭ КМОП.</li> <li>5. Цепи питания для биполярных и полевых транзисторов. Принципы построения, выбор рабочей точки, особенности различных схем.</li> </ol>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	<b>СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ</b> Рассматриваемые вопросы: 6. Представление информации физическими сигналами. Транзисторный ключ. Булевы функции и синтез комбинационных схем. Базовые логические элементы. 7. Типовые комбинационные устройства. Дешифратор. Мультиплексор. 8. Типовые последовательностные устройства. Триггер, регистр, счетчик.
3	<b>АРХИТЕКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭВМ</b> Рассматриваемые вопросы: 9. Общие принципы организации вычислительной машины. 10. Общие принципы функционирования процессора. Функциональная организация процессора. 11. Память ЭВМ и ее характеристики. Организация памяти в ЭВМ. 12. Сверхоперативная память (кэш). Виртуальная память.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Знакомство с электронно-лучевым осциллографом</b> В результате выполнения работы изучаются характеристики осциллографов, правила и порядок работы с ними
2	<b>Двухполупериодный выпрямитель</b> В результате выполнения работы изучается работа двухполупериодного выпрямителя.
3	<b>Усилительный каскад на биполярном транзисторе</b> В результате выполнения работы изучается усилительный каскад на биполярном транзисторе.
4	<b>Интерактивное изучение работы логических вентилях</b> В результате выполнения работы на моделях изучаются основные комбинационные схемы мелкой логики.
5	<b>Интерактивное изучение работы цифровых узлов и триггерных схем</b> В результате выполнения работы на моделях изучаются узлы на комбинационных схемах мелкой логики и основные триггерные схемы.
6	<b>Интерактивное изучение работы схем с памятью</b> В результате выполнения работы на моделях изучаются триггеры, регистры и счетчики.
7	<b>Интерактивное изучение работы комбинационных схем</b> В результате выполнения работы на моделях изучаются дешифраторы, мультиплексоры, схемы преобразования кодов.
8	<b>Интерактивное изучение работы схем с тремя состояниями</b> В результате выполнения работы на моделях изучаются шинные схемы.

#### 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

4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Буза, М.К. Архитектура компьютеров : учеб. / М.К. Буза. - Минск : Новое знание, 2006. - 559 с. : ил. - ISBN 985-475-229-1	<a href="http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/04-63134.pdf">http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/04-63134.pdf</a> (дата обращения: 18.12.2022). - Текст непосредственный.
2	Шустов, М.А. Цифровая схемотехника. Основы построения / Шустов М.А. Спб.:Наука и техника, 2018 - 320 с. - ISBN 978-5-94387-875-6	Электронный ресурс: <a href="https://e.lanbook.com/book/109408">https://e.lanbook.com/book/109408</a> (дата обращения: 18.12.2022). - Текст электронный.
3	Гусев, В. Г. Электроника Учеб. пособие для приборостроит. специальностей вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. – 621с.	Электронный ресурс: <a href="https://e.lanbook.com/book/100676">https://e.lanbook.com/book/100676</a> (дата обращения: 18.12.2022). – Текст электронный.

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/>

Электронная библиотека МИИТ: <http://library.miit.ru>

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

1. Для проведения лекционных и практических 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.

2. Для проведения лабораторных 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 проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может потребоваться 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).

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. Аудитория подключена к сети Интернет.

- Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий

25 персональных компьютеров

-В случае проведения 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:

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

доцент, к.н. кафедры  
«Вычислительные системы, сети и  
информационная безопасность»

Р.М. Нигай

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова