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 - программа бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электроника и основы микропроцессорной техники

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Автоматизация управления системами электроснабжения. 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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины является овладение методологией использования современных электронных устройств систем приборостроения.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

– изучить функциональные возможности аналоговых и цифровых электронных

устройств систем приборостроения;

– подготовить специалистов к решению задач разработки и проектированию

электронных устройств систем приборостроения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-6 - Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности;

ОПК-7 - Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления;

ОПК-8 - Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание;

ОПК-11 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

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

Знать:

-типовую структуру микропроцессоров;

-принципы функционирования микропроцессоров;

-базовые сведения по программированию микропроцессорных систем;

-основные методы математического расчета, моделирования и оптимизации аналоговых электронных схем.

Уметь:

-анализировать логику и алгоритмы работы микропроцессорных систем;

-определять основные параметры аналоговых электронных устройств;

- разрабатывать математические и имитационные модели электронных устройств;

-выполнять расчеты параметров электронных схем на основе аналитических вычислений и математических моделей элементной базы и схем в программных комплексах.

Владеть:

-методами программирования микропроцессорных систем;

-программными средствами моделирования аналоговых электронных устройств;

-методами моделирования и приемами построения схемотехники электронных устройств;

-современными программными средствами разработки, моделирования и оптимизации электронных устройств.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 з.е. (324 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	
		№4	№5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	144	80	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	80	48	32
Занятия семинарского типа	64	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 180 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	Электронные приборы.Физические основы работы полпроводниковых приборов. Рассматриваемые вопросы: Собственные и примесные полупроводники. Методы формирования и физические процессы в электронно-дырочном переходе при создании перехода. Режимы включения p-n переходов. Ёмкость p-n перехода.
2	Электронные приборы. Полупроводниковые диоды. Рассматриваемые вопросы: Общие сведения и классификация полупроводниковых диодов. Конструкция и система обозначений полупроводниковых диодов. Основные характеристики и параметры полупроводниковых диодов. Силовые диоды. Классификация полупроводниковых диодов, их маркировка.
3	Электронные приборы. Транзисторы. Рассматриваемые вопросы: Основные определения, устройство и принцип действия биполярного транзистора. Классификация, маркировка и система обозначений биполярного транзистора. Режимы работы и схемы включения транзисторов. Физические параметры. Основные характеристики и параметры. Схемы включения биполярных транзисторов.
4	Электронные приборы. Тиристоры. Рассматриваемые вопросы: Общие сведения, классификация и условное обозначение тиристоров. Устройство и физические процессы в тиристорных структурах. Структура, принцип действия и схемы включения динистора, тринистора, симметричного триодного тиристора.Вольт-амперная характеристика динистора, тринистора. Основные параметры и характеристика тиристоров. Симисторы.
5	Электронные приборы. Полупроводниковые фотоприборы. Рассматриваемые вопросы: Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, светодиоды:их устройство, принцип действия, условное графическое обозначение, применение.Полупроводниковые лазеры: принцип действия, применение. Оптроны: условное графическое обозначение, применение.Термисторы: условное графическое обозначение, применение.
6	Источники вторичного питания. Неуправляемые выпрямители. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Классификация выпрямителей.Однофазные выпрямители: схемы, принцип работы, временные диаграммы напряжений.Трёхфазные выпрямители: схемы, принцип работы, временные диаграммы напряжений.
7	Источники вторичного напряжения. Управляемые выпрямители. Рассматриваемые выпрямители: Управляемые выпрямители: схемы, принцип работы, временные диаграммы напряжений. Особенности трёхфазных управляемых выпрямителей. Система управления выпрямителями.
8	Источники вторичного питания. Сглаживающие фильтры. Рассматриваемые вопросы: Назначение и классификация фильтров. Однозвенные и многозвенные фильтры. Коэффициент сглаживания.
9	Электронные усилители. Рассматриваемые вопросы: Общие сведения об усилителях. Структурная схема. Классификация усилителей. Основные характеристики и параметры. Режимы работы усилителей. Усилители напряжения. Усилители мощности. Усилители тока. Длифференциальные усилители. Операционные усилители: интегральное исполнение, условное графическое обозначение, применение
10	Электронные генераторы. Рассматриваемые вопросы: Классификация электронных генераторов. Автогенератор типа RC. Схема, принцип работы. Стабилизация частоты генераторов. Кварцевый генератор. Основные понятия и определения импульсных сигналов. Параметры электрических импульсов. Периодическая последовательность импульсов и ее параметры. Генератор линейно-нарастающего напряжения. Симметричный мультивибратор. Мультивибратор на операционном усилителе. Триггер Шмита.
11	Интегральные микросхемы. Рассматриваемые вопросы: Понятие об элементах и компонентах интегральных микросхем. Активные и пассивные элементы. Уровень интеграции. Классификация и система обозначений интегральных микросхем.
12	Логические элементы цмфровой техники. Рассматриваемые вопросы: Основные логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условное обозначение, таблицы истинности. Комбинированные логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Условное обозначение, таблицы истинности. Элемент 2И-НЕ в интегральном исполнении.
13	Комбинационные цифровые элементы. Рассматриваемые вопросы: Цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, сумматор. Условное обозначение, применение.
14	Последовательные цифровые устройства. Рассматриваемые вопросы: Триггеры: RS-триггеры, D-триггер, T-триггеры, JK-триггер: условное обозначение, таблицы истинности, применение. Счётчики, регистры: условное обозначение, таблицы истинности, применение.
15	Полупроводниковая память Рассматриваемые вопросы: Классификация запоминающих устройств. Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие устройства. Флеш-память, область применения.
16	Аналого - цифровые устройства. Рассматриваемые вопросы: Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. Назначение и работы аналого-цифровых преобразователей, применение.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
17	Цифро-аналоговые устройства. Рассматриваемые устройства: Назначение и принцип работы цифро-аналоговых преобразователей, применение.
18	Микропроцессоры. Рассматриваемые вопросы: Определения и понятия о микропроцессорах. Назначение, классификация и типовая структура микропроцессора.
19	Арифметико-логическое устройство. Рассматриваемые вопросы: Устройство управления, внутренние шины. Назначение структурных блоков.
20	Микроконтроллеры. Рассматриваемые вопросы: Микроконтроллеры (виды, применения). Перспективы развития МПС.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Полупроводниковые диоды. Вопросы рассматриваемые в лабораторной работе: Выпрямительный диод. Вольт-амперная характеристика. Принцип работы.
2	Транзисторы. Вопросы рассматриваемые в лабораторной работе: а. Режимы работы и схемы включения транзисторов. Основные характеристики и параметры. Схемы включения биполярных транзисторов.
3	Тиристоры. Вопросы рассматриваемые в лабораторной работе: Структура, принцип действия и схемы включения динистора, тринистора, симметричного триодного тиристора. Вольт-амперная характеристика тиристора.
4	Исследование схемы работы транзистора с общим эмиттером. Вопросы рассматриваемые в лабораторной работе: Установка рабочей точки биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером, исследование нелинейных искажений сигнала.
5	Исследование фоторезистора. Вопросы рассматриваемые в лабораторной работе: Принцип действия, применение фоторезистора.
6	Электронные усилители. Вопросы рассматриваемые в лабораторной работе: Режимы работы усилителей. Усилители напряжения. Усилители мощности. Усилители тока.
7	Мультивибраторы на логических элементах. Вопросы рассматриваемые на лабораторной работе:Симметричный мультивибратор. Мультивибратор на операционном усилителе. Триггер Шмита.
8	Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы Вопросы рассматриваемые в лабораторной работе: Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы.Применения, достоинства и недостатки интегральных микросхем

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Полупроводниковые диоды. На практическом занятии рассматриваются вопросы: Полупроводниковые материалы, структура и виды зарядов в собственных и примесных полупроводниках, отличительные особенности электрических переходов различных структур. Отличительные особенности электрических переходов различных структур.
2	Полупроводниковые диоды. На практическом занятии рассматриваются вопросы: Применение полупроводниковых диодов. Полупроводниковые диоды:с табилитроны, туннельные диоды, варикапы.
3	Транзисторы. В результате проведения практического занятия проводится расчет и моделирование электронного ключа на биполярном танзисторе с общим эмиттером. Расматриваются следующие вопросы: Схемы включения транзистора с общей базой (ОБ) и общим эмиттером (ОЭ). Статический и нагрузочный режимы работы транзистора.
4	Исследование тиристора. Вопросы рассматриваемые на практическом занятии: Структура, принцип действия и схемы включения тиристора. Работа симметричного триодного тиристора.
5	Синтез На практическом занятии выполнялся синтез и моделирование декодера двоичного кода в код семисегментного индикатора
6	Синтез На практическом занятии выполнялся синтез и моделирование декодера двоичного кода в код семисегментного индикатора
7	Синтез На практическом занятии выполнялся синтез и моделирование Синтез и моделирование делителя частоты с переменным коэффициентом деления
8	Полупроводниковые фотоприборы. На практическом занятии рассматриваются вопросы: Преимущества и недостатки приборов оптоэлектроники. Применение фоторезистора.Применение фотодиодов.Применение светодиодов.Применение оптронов.
9	Сглаживающие фильтры. На практическом занятии рассматриваются вопросы: Активные фильтры, многозвенные фильтры, Г- образные, П-образные фильтры.
10	Электронные усилители. На практическом занятии рассматрива.ются вопросы:Обратные связи в усилителях. Режимы работы усилительных элементов.
11	Последовательные цифровые устройства. На практическом занятии расматриваются вопросы: Счётчики, регистры: условное обозначение, таблицы истинности, применение.
12	Полупроводниковая память. На практическом занятии рассматриваются вопросы: ROM, RAM, CMOS-память, кэшпамять, флэш-память.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Изучение программного обеспечения необходимого для выполнения лабораторных работ.
3	Повторение пройденного теоретического материала.
4	Выполнение курсового проекта.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Усилительные каскады на полевых транзисторах.

2.Усилители постоянного тока (УПТ).

3.Дифференциальные усилители.

4.Исследование простейших электронных устройств, построенных на базе операционного усилителях.

5.Мультивибраторы на логических элементах.

6. Применение явления пробоя для стабилизации напряжения.

7. Схемы включения усилителей на биполярных транзисторах.

8. Влияние отрицательной обратной связи на параметры усилителя

(величина и стабильность коэффициента усиления, входное и выходное сопротивления усилителя, частотные и нелинейные искажения).

9. Временные параметры переходных процессов транзисторного ключа.

10. Исследование работы дифференциального усилителя при

подаче на его входы синфазных напряжений.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Ситникова, С. В. Сборник задач по дисциплине "Электроника и микропроцессорная техника" : учебно-методическое пособие / С. В. Ситникова, А. С. Арефьев. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2020	URL: https://e.lanbook.com/book/255590 (дата обращения: 25.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Евдокимов, А. П. Электроника : учебное пособие / А. П. Евдокимов, Р. А. Евдокимов. — Волгоград :	URL: https://e.lanbook.com/book/119922

	Волгоградский ГАУ, 2018. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2018	(дата обращения: 25.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Ситникова, С. В. Сборник задач по дисциплине «Материалы и компоненты электронной техники» : учебно-методическое пособие / С. В. Ситникова. — Самара : ПГУТИ, 2023 — Часть 1 — 2023. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2023	URL: https://e.lanbook.com/book/411872 (дата обращения: 25.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1.http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ).

2. http://rzd.ru/ - сайт ОАО «РЖД».

3.http://www.rsl.ru Российская Государственная Библиотека

4.http://elibrary.ru/ Информационный портал Научная электронная библиотека.

5. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

6.Издания серии «Мир электроники» представлены на сайте http :// publi - lib . ru

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

1.Microsoft Windows.
2.Microsoft Office.
3.Microsoft Visio.
4.Adobe Acrobat Reader.
5.Mathcad.
6.Multisim.

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций;

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.
Курсовой проект в 5 семестре.
Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Электроэнергетика транспорта»
Института железнодорожного
транспорта А.М. Хлопков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова