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 специалитета
по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электроника и схемотехника

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем

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: 01.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Основной целью изучения учебной дисциплины «Электроника и схемотехника» является формирование у обучающегося компетенций для контрольно-аналитического вида деятельности. Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности): Контрольно-аналитическая деятельность: -предварительная оценка, выбор и разработка необходимых методик поиска уязвимостей; -применение методов и методик оценивания безопасности компьютерных систем при проведении контрольного анализа системы защиты; -проведение инструментального мониторинга защищенности компьютерных систем; -подготовка аналитического отчета по результатам проведенного анализа и выработка предложений по устранению выявленных уязвимостей. Содержание дисциплины «Электроника и схемотехника» состоит в изучении студентами физических процессов, происходящих в дискретных полупроводниковых приборах и интегральных схемах (ИС), их устройства, параметров и характеристик; принципов построения и функционирования типовых аналоговых, импульсных и цифровых устройств, а также основных методов их расчета. Задачей изучения дисциплины является приобретение теоретических и практических знаний принципов действия, свойств и параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, принципов работы и областей применения аналоговых, импульсных и цифровых электронных устройств, применяемых в системах автоматики. Кроме того, студент должен научиться обосновывать структуру электронного устройства, производить приближенные расчеты его основных параметров и правильно выбирать элементную базу.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-4 - Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-15 - Способен администрировать компьютерные сети и контролировать корректность их функционирования;

ПК-8 - Способен проводить инструментальный мониторинг защищенности компьютерных систем.

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

Владеть:

Владеет основными понятиями современной естественнонаучной картины мира.

Уметь:

Имеет представление о физических основах функционирования электронной компонентной базы систем компьютерной безопасности.

Уметь:

Имеет применять на практике знания о современной естественнонаучной картине мира и физических основах функционирования электронной компонентной базы.

Уметь:

Анализирует защищенность компьютерных систем с использованием сканеров безопасности.

Уметь:

Анализирует защищенность сетевых сервисов с использованием средств автоматического реагирования на попытки несанкционированного доступа к ресурсам компьютерных систем.

Владеть:

Владеет методами и средствами мониторинга эффективности программно-аппаратных средств защиты информации в операционных системах, системах управления базами данных, компьютерных сетях.

Уметь:

Умеет проводить дифференциацию и декомпозицию задач мониторинга эффективности различных программно-аппаратных средств защиты информации в операционных системах, системах управления базами данных, компьютерных сетях.

Уметь:

Умеет анализировать полученные результаты мониторинга эффективности программно-аппаратных средств защиты информации в операционных системах, системах управления базами данных, компьютерных сетях и делать соответствующие выводы

Владеть:

Владеет навыками сравнительного анализа эффективности программно-аппаратных средств защиты информации в операционных системах.

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 №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	84	84
В том числе:		
Занятия лекционного типа	50	50
Занятия семинарского типа	34	34

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 60 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 проблемную область Введение в проблемную область. Электроника как наука. Краткая история электроники. Разделы электроники. Роль электроники в системах управления. Виды электрических схем.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Основы теории электрических цепей
3	Электрические цепи постоянного и переменного тока. Комплексное представление электрических величин. АЧХ и ФЧХ. Понятие о переходных процессах в электрических цепях.
4	Тема 2. Простейшие пассивные RC и RL- цепи, последовательный и параллельный колебательный контур. Общие сведения об электрических фильтрах.
5	Физические основы полупроводниковых приборов
6	P-n-переход.
7	Основные типы полупроводниковых диодов, их параметры и характеристики.
8	Выпрямительные устройства
9	Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители. Мостовой выпрямитель. Сглаживающие фильтры.
10	Анализ схем, построенных на базе полупроводниковых диодов и стабилитронов Параметрический стабилизатор напряжения. Ограничители амплитуды импульсных сигналов.
11	Биполярные транзисторы.
12	Структура, принцип действия, режимы работы биполярного транзистора
13	Схемы включения, статические характеристики и основные параметры биполярных транзисторов. Составные транзисторы.
14	Общие сведения об электронных усилителях
15	Общие параметры электронных усилителей. Схема замещения, параметры и классификация усилителей. Разновидности искажений сигналов в усилителях.
16	Обратные связи в усилителях
17	Положительная и отрицательная обратная связь (ОС) в усилителях
18	Классификация ОС. Влияние ОС на параметры усилителей.
19	Усилительные каскады на биполярных транзисторах
20	Усилительные каскады на биполярных транзисторах, включенных по схемам ОЭ, ОБ, ОК.
21	Резонансные усилительные каскады. Двухтактные выходные каскады.
22	Электронные ключи на биполярных транзисторах Статический и динамический режимы работы ключа. Ключ как логический элемент и как силовое коммутационное устройство. Нагрузочная способность и быстродействие ключа.
23	Полевые транзисторы и схемы с их использованием
24	Тема 1. Полевые транзисторы: с управляющим p-n-переходом, МДП-транзисторы
25	Усилительные каскады на полевых транзисторах. Ключи на МДП транзисторах.
26	Цифровые интегральные микросхемы
27	Понятие степени интеграции ЦИМС, классификация. Комбинационные и последовательностные схемы. Базовые элементы ЦИМС серий КМОП и ТТЛ.
28	Комбинационные схемы

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
29	Шифраторы, дешифраторы, распределители, мультиплексоры.
30	Последовательностные схемы. Триггеры. Простейший триггер на транзисторах (бистабильная ячейка). RS, D, T, JK-триггеры на логических элементах. Счётчики импульсов, регистры сдвига, параллельные регистры, распределители импульсов.
31	Триггеры. Простейший триггер на транзисторах (бистабильная ячейка). RS, D, T, JK-триггеры на логических элементах. Счётчики импульсов, регистры сдвига, параллельные регистры,распределители импульсов
32	Регенеративные импульсные устройства Одновибраторы и мультивибраторы на биполярных транзисторах и логических элементах. Генераторы линейно изменяющегося напряжения. Кварцевые тактовые генераторы с делением частоты
33	Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации Светодиоды, фотодиоды, фототранзисторы, оптроны и их применение. Светодиодные матрицы и жидкокристаллические индикаторы.
34	Операционные усилители и их применение
35	Операционные усилители (ОУ): структурная схема, основные параметры, схемы включения.
36	Неинвертирующий, инвертирующий, интегрирующий, дифференцирующий усилители на ОУ. Сумматор аналоговых сигналов на ОУ. Компараторы. Триггер Шмитта и мультивибратор на ОУ.
37	Генераторы синусоидальных сигналов
38	Генераторы сигналов на транзисторах и операционных усилителях. RC-генераторы, LC-генераторы.
39	Генератор синусоидального сигнала на ОУ с мостом Вина и схемой АРУ.
40	Общие сведения о сопряжении цифровых и аналоговых устройств.
41	Аналогово-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи: основные параметры и характеристики.
42	Выбор частоты дискретизации. ЦАП по методу весовых токов с использованием матрицы R-2R. Схема выборки-хранения. АЦП параллельного типа.
43	Вторичные источники электропитания Структурные схемы вторичных источников электропитания радиоэлектронной аппаратуры. Компенсационный стабилизатор напряжения. Общие сведения об импульсных источниках питания

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Лабораторная работа №1 Выполнение работы «Универсальный лабораторный стенд по электронике».
2	Лабораторная работа №2 Выполнение первой части работы «Исследование полупроводниковых диодов и устройств на их основе».

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
3	Лабораторная работа №3 Выполнение второй части работы «Исследование полупроводниковых диодов и устройств на их основе». Проверка отчётов и защита работ.
4	Лабораторная работа №4 Выполнение первой части работы «Биполярный транзистор и его усилительные свойства».
5	Лабораторная работа №5 Выполнение первой части работы «Биполярный транзистор и его усилительные свойства». Проверка отчётов и защита работ.
6	Лабораторная работа №6 Выполнение работы «Ключ на биполярном транзисторе».
7	Лабораторная работа №7 Выполнение первой части работы «Интегральный ключ на комплиментарных МДП-транзисторах».
8	Лабораторная работа №8 Выполнение второй части работы «Интегральный ключ на комплиментарных МДП-транзисторах». Проверка отчётов и защита работ.
9	Лабораторная работа № 9 Выполнение первой части работы «Базовый элемент транзисторно-транзисторной логики».
10	Лабораторная работа № 10 Выполнение второй части работы «Базовый элемент транзисторно-транзисторной логики». Проверка отчётов и защита работ.
11	Лабораторная работа №11 Выполнение работы «Мультивибраторы на логических элементах». Проверка отчётов и защита работ.
12	Лабораторная работа №12 Исследование инвертирующего усилителя напряжения на ОУ и нелинейных искажений сигнала. Проверка отчётов и защита работ.
13	Лабораторная работа №13 Исследование мультивибраторов на ОУ. Проверка отчётов и защита работ.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельная работа №1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 2-9], [2, стр. 3-5],[3, стр. 5-6]. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.
2	Самостоятельная работа №2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 9-12], [2, стр. 5-8], [3, стр. 5-6] 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.
3	Самостоятельная работа №3 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 12-20], [2, стр. 8-29], [3, стр. 52-84]. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
4	Самостоятельная работа №4 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 21-23], [2, стр. 38-41], [3, стр. 88-101]. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.
5	Самостоятельная работа №5 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 23-30], [2, стр. 32-60] . 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.
6	Самостоятельная работа №6 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 31-43], [2, стр. 70-116], [3, стр. 101-122]. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.
7	Самостоятельная работа №7 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 61-66], [2, стр. 239-251] . 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.
8	Самостоятельная работа №8 1. Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 66-69], [3, стр. 265-361]. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.
9	Самостоятельная работа №9 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 155-158], [3, стр. 550-570]. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.
10	Самостоятельная работа №10 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 158-160], [3, стр. 570-579]. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.
11	Самостоятельная работа №11 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 97-98], [2, стр. 126-154]. 3.Изучение ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.
12	Самостоятельная работа №12 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 28-31], [2, стр. 166-235] . 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.
13	Самостоятельная работа №13 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 81-94], [3, стр. 389-421]. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
14	Самостоятельная работа №14 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 97-98], [3, стр. 416-421] . 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.
15	Самостоятельная работа № 15 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 106-115], [3, стр. 715-748] . 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.
16	Выполнение курсовой работы.
17	Подготовка к промежуточной аттестации.
18	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Курсовые работы и проекты не предусмотрены.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электроника: учебник для бакалавров – 5е изд., перераб. и доп. О.В. Миловзоров, И.Г. Панков Юрайт , 2015	НТБ (ф.б.); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4)
2	Электронные приборы: учебное пособие Червяков Г.Г. и др «Феникс», , 2012	НТБ (ф.б.); НТБ (уч.3)
3	Электронные приборы и устройства: учебник. ISBN: 978-5-16-004658-7 Ткаченко Ф.А. ИНФРА-М , 2011	НТБ (ф.б.); НТБ (ч.з.2); НТБ (уч.3)
4	Основы полупроводниковой электроники. Учебное пособие для вузов. Игумнов Д. В., Костюнина Г. П. Горячая линия – Телеком , 2014	НТБ (ф.б.); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4)
5	Основы радиоэлектроники и связи. Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., стереотипн.., 2014-542 с. ISBN 978-5-9912-0252-7 Каганов В.И., Битюков В.К. Горячая линия – Телеком , 2014	НТБ (ф.б.); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4)
6	Электроника: Учебное пособие для вузов, 2013-204 с. ISBN 978-5-9912-0344-9 Соколов С.В., Титов Е.В Горячая линия – Телеком, , 2013	НТБ (ф.б.); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4)
1	Электроника и микропроцессорная техника В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев Однотомное издание Высш. шк. , 2006	НТБ (уч.3)

2	Имитационное моделирование электронных устройств на микросхемах: Методические указания к лабораторным работам. М. Я. Клепцов, Л. И. Стряпкин МИИТ , 2014	НТБ (уч.3); НТБ (ЭЭ)
3	Универсальный лабораторный стенд по электронике: Методические указания к лабораторным работам. Караулов А.Н., Кабов С.Ф.,Клепцов М.Я.,Стряпкин Л И. МИИТ , 2012	НТБ (уч.3); НТБ (ЭЭ)
4	Биполярный транзистор и его усилительные свойства: Методические указания к лабораторным работам. Бучирин В.Г., Нефёдкина Г.Ф., Стряпкин Л.И. МИИТ , 2012	НТБ (уч.3); НТБ (ЭЭ)
5	Ключевые схемы на транзисторах: Методические указания к лабораторным работам. Караулов А.Н., Стряпкин Л.И МИИТ , 2012	НТБ (уч.3); НТБ (ЭЭ)
6	Мультивибраторы на логических элементах : Методические указания к лабораторным работам Караулов А.Н., Бучирин В.Г., Кабов С.Ф. МИИТ , 2012	НТБ (уч.3); НТБ (ЭЭ)
7	Исследование полупроводниковых диодов и устройств на их основе: Методические указания к лабораторным работам. Нефёдкина Г.Ф.,Ваганов А.В.,Стряпкин Л.И. Под ред. Клепцова М.Я. МИИТ , 2014	НТБ (уч.3); НТБ (ЭЭ)
8	Аналоговая и цифровая электроника Ю.Ф. Опадчий, А.И. Гуров, О.П. Глудкин; Ред. О.П. Глудкин; Под Ред. О.П. Глудкин Однотомное издание Радио и связь , 1996	НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
9	Искусство схемотехники: Пер. с англ.-Изд. 7-е, Хоровиц П.,Хилл У Бином , 2016	НТБ (ф.б.); НТБ (уч.6)

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

- Википедия http://ru.wikipedia.org/ - Всё для студента twirpx.com - ЭБС МИИТ library.miit.ru http://elibrary.ru/ - научно-электронная библиотека. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail. Издания [5, 6, 7, 8] представлены в открытом доступе на сайте http://library.miit.ru в разделе «Электронные ресурсы / Учебно-методическая литература».

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

Для проведения лекционных занятийнеобходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доскойДля выполнения лабораторных работДля выполнения лабораторных

работ используется система моделирования NI Multisim. В учебном процессе используются средства MS Office.

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

Практические работы проводятся в специально оборудованной лаборатории

«Электроника и схемотехника» кафедры «Управление и защита информации» с использованием автоматизированных универсальных лабораторных стендов, содержащих в своём составе лабораторные станции NI ELVIS, электронные осциллографы, цифровые мультиметры и специальное программное обеспечение. В учебном процессе используются макеты электронных устройств, собранные на печатных платах.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.
Курсовая работа в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, старший научный
сотрудник, к.н. кафедры
«Управление и защита
информации» С.С. Лызлов

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии С.В. Володин