

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

А.В. Мельников
(подпись) И.О. Фамилия

« 29 » 05 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Схемотехника устройств технической защиты информации»

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление (специальность)
подготовки:

10.03.01 «Информационная безопасность»

(код и наименование направления / специальности)

Направленность:

Информационная безопасность

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Уровень образования:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Семестры	3	4	5	7	8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	5,0/180	4,5/162	4,0/144	4,0/144	2,5/90
Аудиторные занятия (час.), в том числе	85	68	51	51	32
Лекции (час.)	34	34	34	17	16
Практические (семинарские) занятия (час.)	17	-	-	17	-
Лабораторные работы (час.)	34	34	17	17	16
Самостоятельная работа (час.), в том числе	59	76	57	57	22
Курсовой проект/работа (сем/кол.)	-	1	1	1	-
Индивидуальное задание (сем/кол.)	1	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Схемотехника устройств технической защиты информации» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 10.03.01. «Информационная безопасность» для 2015 года приёма.

Составители:

Власенко А.Ю., старший преподаватель кафедры радиотехники и защиты информации;

Фунтиков М.Н., ассистент кафедры радиотехники и защиты информации.

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры Радиотехники и защиты информации.

Протокол от « 15 » ноября 2016 года № 05

Заведующий кафедрой _____ (Паслен В.В.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** Радиотехники и защиты информации.

Протокол от « 15 » ноября 2016 года № 05

Заведующий кафедрой _____ (Паслен В.В.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению подготовки 10.03.01 – «Информационная безопасность»

Протокол от « 28 » декабря 20 16 года № 03

Председатель _____ (Паслен В.В.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 17 года приёма на заседании кафедры Радиотехники и защиты информации.

Протокол от « 25 » 05 20 17 года № 10
Заведующий кафедрой _____ (Паслен В.В.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой Радиотехники и защиты информации.

Заведующий кафедрой _____ (Паслен В.В.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 18 года приёма на заседании кафедры Радиотехники и защиты информации.

Протокол от « 31 » 08 20 18 года № 1
Заведующий кафедрой _____ (Паслен В.В.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой Радиотехники и защиты информации.

Заведующий кафедрой _____ (Паслен В.В.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 19 года приёма на заседании кафедры Радиотехники и защиты информации.

Протокол от « 28 » 08 20 19 года № 1
Заведующий кафедрой _____ (Паслен В.В.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой Радиотехники и защиты информации.

Заведующий кафедрой _____ (Паслен В.В.)
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Внедрение методов защиты информации во многих областях жизни и производственной деятельности, экономике и банковском деле, а также широкое распространение средств защиты информации поставило задачу подготовки кадров с целью дальнейшего развития и обслуживания таких систем.

Целью и задачей изучения дисциплины «Схемотехника устройств технической защиты информации» является освоение студентами базовых знаний и навыков в области электроники и схемотехники аналоговых, цифровых и микропроцессорных устройств. В соответствии с этими задачами рабочая программа содержит следующие основные разделы: основы схемотехники аналоговых и цифровых устройств обработки информации; микропроцессоры, включая микропроцессоры цифровой обработки сигналов.

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать: принципы построения и функционирования базовых усилительных каскадов; режимы работы усилительных элементов, методы их задания и стабилизации; принцип работы базовых элементов цифровой электроники; основы построения принципиальных схем основных узлов цифровых устройств; принципы передачи и синхронизации данных, используемые в микропроцессорных системах; тенденции развития универсальных микропроцессоров; классификацию микропроцессоров и запоминающих устройств, основные принципы организации микропроцессов; типовую структуру современного микропроцессора, запоминающего устройства, устройств ввода-вывода, их основные архитектурные параметры, способы обмена информацией; систему команд микропроцессора, правила записи программ на языках ассемблер и Си; технологии трансляции текста программы, анализа ошибок и отладки программы с помощью программного отладчика; технологии отладки и испытаний программы на реальной аппаратуре, назначение и структуру микроконтроллера, особенности разработки устройств на микроконтроллерах; основные принципы сопряжения аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем.

Уметь: проектировать усилительные каскады по заданным параметрам; анализировать работу аналогового устройства по его принципиальной схеме; разрабатывать комбинационные и последовательностные устройства; синтезировать комбинационные, логические схемы и узлы; создавать алгоритмы работы цифровых систем; определять технический уровень микропроцессоров и классификационные признаки предполагаемых к применению микропроцессоров и запоминающих устройств; рассчитывать необходимые основные архитектурные параметры микропроцессора, запоминающего устройства и устройств ввода-вывода для решаемой задачи; создавать программы на языках программирования ассемблер и Си; планировать и проводить физические эксперименты, обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать цифровые логические схемы; разрабатывать интерфейсы взаимодействия «человек – ЭВМ», модели компонентов информационных систем; реализовать оптимальные программные алгоритмы управления и измерений; применять знания на практике, в том числе составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать физический смысл полученного результата; использовать базовые знания построения и принципов взаимодействия цифровых микропроцессорных устройств с целью решения возникающих профессиональных задач, самостоятельного приобретения знаний, понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления; приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; использовать языки и системы программирования, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и производственных задач; устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем; рассчитывать временные параметры программных циклов при работе микропроцессорных устройств; пользоваться прикладными программными пакетами и системами автоматизированного проектирования и программирования микропроцессорных устройств; оформлять отчетную документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСПД.

Перечисленные требования направлены на формирование следующих компетенций и видов профессиональной деятельности: способность находить организационно-управленческие решения в

нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-5); способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности в области обеспечения информационной безопасности, готовностью и способностью к активной состязательной деятельности в условиях информационного противоборства (ОК-6); способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владеть культурой мышления (ОК-7); способность к саморазвитию, самореализации, приобретению новых знаний, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-10); способность использовать основные естественнонаучные законы, применять математический аппарат в профессиональной деятельности, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ОПК-1); способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности, в том числе в глобальных компьютерных системах (ОПК-2); способность организовывать и поддерживать выполнение комплекса мер по информационной безопасности, управлять процессом их реализации с учетом решаемых задач и организационной структуры объекта защиты, внешних воздействий, вероятных угроз и уровня развития технологий защиты информации (ОПК-5); способность принимать участие в эксплуатации подсистем управления информационной безопасностью предприятия (ПК-1); способность выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию технических и программно-аппаратных средств защиты информации (ПК-3); способность использовать инструментальные средства и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-8); способность собрать и провести анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности (ПК-10); способность применять методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений (ПК-12); способность проводить эксперименты по заданной методике, обработку результатов, оценку погрешности и достоверности их результатов (ПК-14); способность осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических материалов по вопросам обеспечения информационной безопасности (ПК-16); способность формировать комплекс мер (правила, процедуры, практические приемы и пр.) для управления информационной безопасностью (ПК-18); способность принимать участие в организации контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программно-аппаратных, криптографических и технических средств защиты информации (ПК-19).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина «Схемотехника устройств технической защиты информации» относится к вариативной части дисциплин по выбору вуза цикла профессиональной подготовки учебного плана. Дисциплина базируется на знаниях и умениях, обеспечивающих базовую теоретическую и инженерную подготовку. Фундаментальной основой для изучения дисциплины являются знания, полученные в курсах «Физика», «Высшая математика», «Информационные технологии», «Компонентная база средств технической защиты информации», «Основы теории цепей, сигналов и процессов».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсовых работ (проектов) по всем дисциплинам профессиональной и практической подготовки и дипломном проектировании.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем	Количество часов				
	Всего	в том числе			
		лекции	практ.	лабор.	СРС
3-й семестр					
Тема 1. Общие сведения об аналоговых электронных	7	2	2		3

устройствах					
Тема 2. Принципы функционирования простейших усилительных каскадов	13	2	2	4	5
Тема 3. Анализ работы базовых усилительных каскадов в режиме малого сигнала	10	2		4	4
Тема 4. Обратные связи в трактах усиления	10	4		2	4
Тема 5. Каскады предварительного усиления в многокаскадных усилительных трактах	8	2	2		4
Тема 6. Усилители мощности	15	2	4	4	5
Тема 7. Усилители постоянного тока	4	2			2
Тема 8. Базовые схемные конфигурации	6	2		2	2
Тема 9. Интегральный операционный усилитель и его особенности	13	2	2	4	5
Тема 10. Функциональные устройства на ОУ	12	2	2	4	4
Тема 11. Активные RC-фильтры	9	2		4	3
Тема 12. Устройства сравнения аналоговых сигналов	6	2		2	2
Тема 13. Электронные схемы коммутации	7	2	3		2
Тема 14. Триггерные и генераторные устройства	15	6		4	5
Итого по 3-му семестру:	135	34	17	34	50
4-й семестр					
Тема 15. Основные понятия и определения цифровой техники.	4	2	-	-	2
Тема 16. Логические основы цифровой техники	6	2	-	2	2
Тема 17. Интегральные логические схемы	14	4	-	4	6
Тема 18. Генераторы импульсов	10	2	-	4	4
Тема 19. Триггеры	8	2	-	2	4
Тема 20. Функциональные цифровые устройства	24	6	-	8	10
Тема 21. Методы представления информации в ЭЦВМ	8	4	-		4
Тема 22. Арифметические основы ЭЦВМ	13	4	-	4	5
Тема 23. Последовательностные цифровые автоматы	11	2	-	4	5
Тема 24. Запоминающие устройства ЭЦВМ	7	2	-	2	3
Тема 25. ЦАП и АЦП	12	4	-	4	4
Итого по 4-му семестру:	117	34	-	34	49
5-й семестр					
Тема 26. Классификация микропроцессоров. Область применения	4	2	-	-	2
Тема 27. Структурная схема устройства микроконтроллера (МК) MCS-51	6	4		-	2
Тема 28. Организация памяти программ МК MCS-51	8	2	-	2	4
Тема 29. Форматы и способы адресации данных и команд МК MCS-51	9	4	-	2	3
Тема 30. Управляющие команды МК MCS-51	15	6	-	4	5

Тема 31. Система прерываний МК MCS-51	9	4	-	2	3
Тема 32. Принцип функционирования таймеров/счётчиков МК MCS-51	15	6	-	4	5
Тема 33. Классификация схем аналогово-цифровых преобразователей, их устройство	15	6	-	3	6
Итого по 5-му семестру:	81	34		17	30
7-й семестр					
Тема 34. Архитектура AVR-микроконтроллеров	4	2	-	-	2
Тема 35. Принцип работы цифровой динамической и статической индикации	10	2	2	2	4
Тема 36. Принцип взаимодействия AVR-микроконтроллеров и внешних запоминающих устройств	14	2	4	4	4
Тема 37. Функционирование встроенных блоков AVR-микроконтроллеров, принцип их синхронизации	10	2	2	-	6
Тема 38. Внутренняя подсистема обработки прерывания основного алгоритма работы AVR-микроконтроллеров	10	2	2	2	4
Тема 39. Принцип работы таймеров/счётчиков AVR-микроконтроллеров	18	4	4	4	6
Тема 40. Принцип работы дополнительных подсистем AVR-микроконтроллеров: сторожевого таймера и аналогового компаратора	15	3	3	5	4
Итого по 7-му семестру:	78	17	17	17	30
8-й семестр					
Тема 41. Цифровой протокол обмена данными SPI	10	2	-	4	4
Тема 42. Цифровые протоколы обмена данными TWI, MicroLAN	10	2	-	4	4
Тема 43. Интерфейсы обмена данными RS-232, USB	10	2	-	4	4
Тема 44. Спецификация протоколов организации беспроводных сетей стандартов IEEE 802.11, 802.15, 802.16	8	4	-	-	4
Тема 45. Спецификация Wireless USB	6	2	-	-	4
Тема 46. Принцип работы MOSFET, JFET, IGBT – транзисторов	10	4	-	4	2
Итого по 8-му семестру:	54	16	-	16	22
Всего:	468	135	34	118	181

3.2 Содержание лекционного материала

Тема 1. Общие сведения об аналоговых электронных устройствах - 2 часа

Содержание темы 1: Общие сведения об аналоговых электронных устройствах. Цели и задачи курса, его связи с другими дисциплинами учебного плана. Определение усилительного устройства. Основные параметры усилителей.

Литература к теме 1 [1, 2, 6]

Тема 2. Общие сведения об аналоговых электронных устройствах - 2 часа

Содержание темы 2: Принцип электронного усиления. Усилительный каскад и его обобщенная схема. Понятие рабочей точки и динамической (нагрузочной) характеристики. Схемное построение простейших усилительных каскадов на биполярных транзисторах.

Литература к теме 2: [1, 2, 6]

Тема 3. Анализ работы базовых усилительных каскадов в режиме малого сигнала: - 2 часа

Содержание темы 3: Критерии и особенности малосигнального режима работы усилительного устройства. Малосигнальные параметры биполярных и полевых транзисторов. Сравнительный анализ базовых усилительных каскадов при разных способах подключения транзистора в схеме.

Литература к теме 3: [1, 2, 6]

Тема 4. Обратные связи в трактах усиления:

- 4 часа

Содержание темы 4: Основные определения и понятия, относящиеся к обратной связи (ОС) в схемотехнических устройствах: виды ОС; обобщенная структура схемы усилителя с внешней ОС; понятие положительной и отрицательной ОС; стойкость усилителя, охваченного ОС; основные критерии стойкости. Классификация ОС по способам введения и снятия ОС. Влияние отрицательной ОС на характеристики усилителя (коэффициент передачи; входные и выходные импедансы; частотную, фазовую и переходную характеристики, динамический диапазон и т.д. Анализ влияния температурных и других дестабилизирующих факторов на режим работы усилительного каскада по постоянному току. Схемы стабилизации.

Литература к теме 4: [1, 2, 6]

Тема 5. Каскады предварительного усиления в многокаскадных усилит. трактах: - 2 часа

Содержание темы 5: Структурная схема многокаскадного усилителя. Виды межкаскадной связи. Типовые схемные конфигурации, используемые в каскадах широкополосных усилителей.

Литература к теме 5: [1, 2, 6]

Тема 6 Усилители мощности:

- 2 часа

Содержание темы 6: Режим большого сигнала и основные требования к усилителям мощности (УМ). Однотактные бестрансформаторные и трансформаторная схемы УМ в режиме класса А: основные энергетические соотношения и сравнительный анализ. Энергетическая эффективность режимов с отсечкой выходного тока (режим класса В). Двухтактные схемы УМ в режиме класса В: нелинейные искажения и методы их уменьшения в УМ: режим класса АВ.

Литература к теме 6: [1, 2, 6]

Тема 7. Усилители постоянного тока:

- 2 часа

Содержание темы 7: Дифференциальный каскад УПП. Понятие дифференциальных и синфазных сигналов. Коэффициент усиления и входные сопротивления для дифференциальных и синфазных сигналов.

Литература к теме 7: [1, 2, 6]

Тема 8. Базовые схемные конфигурации:

- 2 часа

Содержание темы 8: Особенности схемотехники дифференциального каскада (ДК): принцип построения схемы «токового зеркала» и его основные свойства. Использование генераторов стабильного тока. ДК с несимметричным выходом без потери усиления. Пример схемной реализации усилительного тракта типа операционный усилитель.

Литература к теме 9: [1, 2, 6]

Тема 9. Интегральный операционный усилитель и его особенности:

- 2 часа

Содержание темы 9: Понятие идеального операционного усилителя (ОУ). Модели и обобщенные структурные схемы ОУ. Элементы схемотехники ОУ (дифференциальный каскад, генераторы стабильного тока и напряжения, выходные каскады). Основные параметры ОУ. Стойкость ОУ. Частотная коррекция и ее схемотехническое обеспечение.

Литература к теме 9: [1, 2, 6]

Тема 10. Функциональные устройства на ОУ:

- 2 часа

Схемы включения ОУ (инвертирующие и неинвертирующие). Многовходовой сумматор и дифференциальный усилитель на ОУ, дифференциатор, интегратор, схемы логарифмирования. Реализация аналоговых умножителей. Нелинейные функциональные устройства на базе ОУ: амплитудные ограничители, выпрямитель и амплитудный детектор.

Литература к теме 10: [1, 2, 6]

Тема 11. Активные RC-фильтры:

- 2 часа

Принципы и схемы построения частотно-селективных цепей с применением RC-цепей и усилительных элементов. Практическая реализация типовых цепей первого и второго порядков на базе ОУ.

Литература к теме 11: [1, 2, 6]

Тема 12. Устройства сравнения аналоговых сигналов:

- 2 часа

Работа ОУ при большой амплитуде входного сигнала. Схемы сравнения. Интегральные компараторы.

Литература к теме 12: [1, 2, 6]

Тема 13. Электронные схемы коммутации:

- 2 часа

Общие сведения. Диодные ключи. Ключи на биполярных и полевых транзисторах.

Литература к теме 13: [1, 2, 6]

Тема 14. Триггерные и генераторные устройства:

- 2 часа

Основы теории генераторов. Баланс фаз и амплитуд. Базовые схемы генераторов. Транзисторные триггеры. Мультивибраторы и принципы их функционирования.

Литература к теме 14: [1, 6]

Тема 15. Основные понятия и определения цифровой техники.

- 2 часа

Общая характеристика цифровых устройств. Базовые логические элементы.

Литература к теме 15 [1, 3]:

Тема 16. Логические основы цифровой техники:

- 2 часа

Базовые логические элементы. Логический базис. Построение логических схем по логическим уравнениям.

Литература к теме 16: [1, 6, 8]

Тема 17. Интегральные логические схемы:

- 4 часа

Параметры и характеристики серий цифровых ИМС: ДТЛ, ТТЛ, ЭСЛ, ИИЛ, КМОП.

Литература к теме 17: [1, 6, 8]

Тема 18. Генераторы импульсов: -

2 часа

Ждущие и автоколебательные мультивибраторы на логических элементах, принцип действия, разновидности схемной реализации, условия работоспособности и основные характеристики.

Литература к теме 18: [1, 6, 8]

Тема 19. Триггеры: -

2 часа

Классификация триггерных устройств, условные обозначения, области применения. Информационные, управляющие и динамические входы триггеров. Режимы работы, функциональная зависимость входных и выходных сигналов.

Литература к теме 19: [1, 6, 8]

Тема 20. Функциональные цифровые устройства:

- 6 часов

Регистры: параллельные (регистры памяти), последовательные (регистры сдвига), параллельно-последовательные, реверсивные. Генераторы кодов псевдослучайных сигналов. Счетчики: суммирующие, вычитающие, реверсивные. Счетчики с последовательным, параллельным и сквозным переносом счетных импульсов. Двоично-десятичные счетчики, кольцевые счетчики. Логический синтез счетчиков с произвольным модулем счета. Счетчики с программируемым коэффициентом счета. Комбинационные устройства: шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры, сумматоры, вычитатели, цифровые компараторы.

Литература к теме 20: [1, 6, 8]

Тема 21. Методы представления информации в ЭЦВМ:

- 4 часа

Системы счисления. Преобразование записи чисел из одной системы в другую. Представление чисел в ЭЦВУ с фиксированной и плавающей точками. Представление символьной информации в ЭЦВУ. Специальные машинные коды: прямой, обратный, дополнительный.

Литература к теме 21: [1, 6, 8]

Тема 22. Арифметические основы ЭЦВМ:

- 4 часа

Поразрядные операции над числами. Операции сдвига. Сложение и вычитание целых двоичных чисел. Сложение и вычитание действительных чисел. Сложение и вычитание чисел в двоично-кодированной десятичной системе счисления. Умножение и деление двоичных чисел с фиксированной запятой. Умножение и деление двоичных чисел с плавающей запятой. Точность выполнения арифметических операций, округления. Табличные методы выполнения арифметических операций.

Литература к теме 22: [1, 6, 8]

Тема 23. Последовательностные цифровые автоматы:

- 2 часа

Способы задания функционирования автомата: таблицы переходов и выходов, граф

автомата. Автоматы Мили и Мура. Минимизация абстрактных автоматов. Структурная модель цифрового автомата. Структурный синтез цифрового автомата.

Литература к теме 23: [1, 6, 8]

Тема 24. Запоминающие устройства: - 2 часа

Типы ЗУ и их назначение. Статические ЗУ. Динамические ЗУ. ЗУ на приборах с зарядовой связью. Функциональные схемы оперативных ЗУ. Функциональные схемы постоянных ЗУ и перепрограммируемых постоянных ЗУ.

Литература к теме 24: [1, 6, 8]

Тема 25. ЦАП и АЦП: - 4 часа

ЦАП сигналов: назначение, основные характеристики, принципы построения. АЦП сигналов: назначение, основные характеристики, принципы построения. АЦП параллельного действия. АЦП с ЦАП в цепи обратной связи следящего типа, последовательного типа и последовательного приближения.

Литература к теме 25: [1, 3, 6, 8]

Тема 26. Классификация микропроцессоров. Область применения: - 2 часа

Классификация микропроцессоров. Область применения микропроцессоров.

Литература к теме 26: [4, 10, 11, 19]

Тема 27. Структурная схема устройства микроконтроллера MCS-51: - 4 часа

Структурная схема МК MCS-51. Сигналы блока управления и синхронизации МК MCS-51. Регистры общего назначения МК MCS-51. Регистр состояния программ МК MCS-51. Устройство и принцип функционирования портов ввода-вывода МК MCS-51.

Литература к теме 27: [4, 10, 11, 19]

Тема 28. Организация памяти программ микроконтроллера MCS-51: - 2 часа

Классификация типов памяти. Организация памяти программ МК MCS-51.

Литература к теме 28: [4, 10, 11, 19]

Тема 29. Форматы и способы адресации данных и команд МК MCS-51: - 4 часа

Форматы и способы адресации данных МК MCS-51. Форматы и способы адресации команд МК MCS-51.

Литература к теме 29: [4, 10, 11, 19]

Тема 30. Управляющие команды микроконтроллера MCS-51: - 6 часов

Команды пересылки информации, команды поразрядной обработки информации, команды арифметических операций, управляющие команды МК MCS-51.

Литература к теме 30: [4, 10, 11, 19]

Тема 31. Система прерываний микроконтроллера MCS-51: - 4 часа

Система прерываний МК MCS-51. Процедура обработки прерывания МК MCS-51.

Литература к теме 31: [4, 10, 11, 19]

Тема 32. Принцип функционирования таймеров/счётчиков МК MCS-51: - 6 часов

Устройство таймеров/счётчиков МК MCS-51. Режимы работы таймеров/счётчиков.

Литература к теме 32: [4, 10, 11, 19]

Тема 33. Классификация схем аналогово-цифровых преобразователей, их устройство: - 6 часов

Классификация аналогово-цифровых преобразователей. Микропроцессорные аналогово-цифровые преобразователи.

Литература к теме 33: [2, 4, 10, 11, 19]

Тема 34. Архитектура AVR-микроконтроллеров: - 2 часа

Архитектура AVR-микроконтроллеров. Организация памяти AVR-микроконтроллеров. Порты ввода/вывода AVR-микроконтроллеров.

Литература к теме 34: [11, 18, 21]

Тема 35. Принцип работы цифровой динамической и статической индикаций: - 2 часа

Принцип работы цифровой динамической индикации. Принцип работы цифровой статической индикации. Принцип работы цифровой матричной индикации.

Литература к теме 35: [11, 18, 21]

Тема 36. Принцип взаимодействия AVR-микроконтроллеров и внешних запоминающих устройств: - 2 часа

Типовые цифровые схемы запоминающих устройств. Регистры управления схемой обмена данными AVR-микроконтроллеров и внешней ОЗУ.

Литература к теме 36: [11, 18, 21]

Тема 37. Функционирование встроенных блоков AVR-микроконтроллеров, принцип их синхронизации: - 2 часа

Принцип синхронизации встроенных блоков AVR-микроконтроллеров. Основные функциональные системы AVR-микроконтроллеров.

Литература к теме 37: [11, 18, 21]

Тема 38. Внутренняя подсистема обработки прерывания основного алгоритма работы AVR-микроконтроллеров: - 2 часа

Подсистема прерываний AVR-микроконтроллеров. Процедура обработки прерывания AVR-микроконтроллеров. Подсистема сброса AVR-микроконтроллеров.

Литература к теме 38: [11, 18, 21]

Тема 39. Принцип работы таймеров/счётчиков AVR-микроконтроллеров: - 4 часа

Принцип работы 8-ти разрядных таймеров/счётчиков AVR-микроконтроллеров. Принцип работы 16-ти разрядных таймеров/счётчиков AVR-микроконтроллеров.

Литература к теме 39: [11, 18, 21]

Тема 40. Принцип работы дополнительных подсистем AVR-микроконтроллеров сторожевого таймера и аналогового компаратора: - 2 часа

Назначение и принцип работы сторожевого таймера AVR-микроконтроллеров. Назначение и принцип работы встроенный аналоговый компаратор AVR-микроконтроллеров. Режимы работы таймеров/счётчиков.

Литература к теме 40: [11, 18, 21]

Тема 41. Цифровой протокол обмена данными SPI: - 2 часа

Спецификация SPI протокола. Принцип функционирования микроконтроллерных SPI модулей.

Литература к теме 41: [15, 22]

Тема 42. Цифровые протоколы обмена данными TWI, MicroLAN: - 2 часа

Спецификация последовательного двухпроводного протокола TWI. Спецификация однопроводного протокола MicroLan. Сетевой интерфейс MicroLan.

Литература к теме 42: [15, 22]

Тема 43. Интерфейсы обмена данными RS-232, USB: - 2 часа

Спецификация интерфейса RS-232. Спецификация интерфейса USB.

Литература к теме 43: [15, 22]

Тема 44. Спецификация протоколов организации беспроводных сетей стандартов IEEE 802.11, 802.15, 802.16: - 4 часа

Спецификация беспроводных сетей протокола IEEE 802.11. Спецификация беспроводных сетей протокола IEEE 802.15. Спецификация беспроводных сетей протокола IEEE 802.16.

Литература к теме 44: [15, 22]

Тема 45. Спецификация Wireless USB: - 2 часа

Спецификация Wireless USB.

Литература к теме 45: [15, 22]

Тема 46. Принцип работы MOSFET, JFET, IGBT – транзисторов: - 4 часа

Схемотехнические особенности MOSFET, JFET, IGBT транзисторов. ВАХ. Область применения.

Литература к теме 46: [16, 23]

3.3 Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
3-й семестр			
1	Понятие дБ. Применение дБ в радиотехнике и акустике	2	[6, 7]
2	Определение параметров простейшего усилительного каскада графо-аналитическим методом	2	[6, 7]
3	Расчет усилительного каскада с эмиттерной стабилизацией.	3	[6, 7]

	Расчет линейных искажений в транзисторном усилительном каскаде.		
4	Расчет УМ	4	[6, 7]
5	Расчет дифференциального каскада	2	[6, 7]
6	Расчет эмиттерного повторителя со следящей ОС	2	[6, 7]
7	Расчет симметричного автоколебательного мультивибратора	2	[6, 7]
Итого по 3-му семестру		17	
7-й семестр			
1	Алгоритм работы цифровой динамической и статической индикаций	2	[21]
2	Алгоритм взаимодействия AVR-микроконтроллеров и внешних запоминающих устройств	4	[21]
3	Синхронизация встроенных блоков AVR-микроконтроллеров	2	[11, 21]
4	Процедура обработки прерывания основного алгоритма работы AVR-микроконтроллеров	2	[10, 11, 21]
5	Расчёт параметров генератора ШИМ-сигнала, построенного на базе встроенных модулей AVR-микроконтроллеров	4	[21]
6	Расчёт параметров дополнительных подсистем AVR-микроконтроллеров: сторожевого таймера и аналогового компаратора	3	[21]
Итого по 7-му семестру:		17	
Всего:		34	

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
3-й семестр			
1	Исследование усилительного каскада сигналов переменного тока на биполярном транзисторе с общим эмиттером	4	[25]
2	Исследование усилительного каскада сигналов переменного тока на полевом транзисторе с общим истоком	4	[25]
3	Исследование резисторного каскада предварительного усилителя с цепью ОС	4	[25]
4	Исследование усилителя мощности	4	[25]
5	Исследование переходной характеристики ОУ	2	[25]
6	Исследование функциональных устройств на базе ОУ (инвертирующий, неинвертирующий усилитель, сумматор, инструментальный усилитель)	4	[25]
7	Исследование активных фильтров	4	[25]
8	Исследование схем интеграторов и дифференциаторов на ОУ	4	[25]
9	Исследование схем RC-генераторов	4	[25]
Итого по 3-му семестру		34	
4-й семестр			
1	Анализ параметров основного элемента серии ТТЛ	4	[25]
2	Анализ параметров ЛЭ на ИМС серии КМОП	2	[25]
3	Составление схем сопряжения элементов ТТЛ с элементами КМОП	4	[25]
4	Составление схем формирования паритета для 8-разрядных входных слов	4	[25]
5	Составление из ЛЭ схемы 8-разрядного дешифратора	4	[25]
6	Составление из ЛЭ схемы 4-входового мультиплексера	4	[25]
7	Работа с D-триггером. Деление на 2. Деление на 3	4	[25]

8	Работа с реверсивным счетчиком.	4	[25]
9	Работа со сдвиговым регистром. Организация схемы генератора псевдослучайной двоичной последовательности	4	[25]
Итого по 4-му семестру		34	
5-й семестр			
1	Изучение команд микроконтроллеров семейства MCS-51 и программирования встроенных таймеров микроконтроллера MCS-51	4	[25]
2	Изучение программирования прерываний микроконтроллера MCS-51	4	[25]
3	Изучение способов программирования преобразования в двоично-десятичный код и программирования прерываний таймеров микроконтроллера MCS-51	2	[25]
4	Изучение способов построения аналого-цифровых преобразователей с использованием микроконтроллера MCS-51	4	[25]
5	Изучение принципа отображения информации на знакосинтезирующем индикаторе и принципа взаимодействия с цифровой клавиатурой	3	[25]
Итого по 5-му семестру		17	
7-й семестр			
1	Изучение интегрированной среды разработки для МК AVR Atmel AVR Studio 5 и виртуального симулятора Proteus ISIS	4	[25]
2	Изучение принципа формирования символов на цифровом статическом, динамическом и матричном индикаторе	2	[25]
3	Изучение принципа взаимодействия цифровых микропроцессорных и периферийных устройств	4	[25]
4	Изучение принципа работы и управления синхронными двигателями посредством микроконтроллера	4	[25]
5	Изучение принципа управления внешней схемой АЦП и встроенной схемой АЦП AVR-микроконтроллеров	3	[25]
Итого по 7-му семестру		17	
8-й семестр			
1	Изучение принципов построения TWI и 1-Wire интерфейсов	4	[25]
2	Изучение встроенного SPI интерфейса микроконтроллерных систем	4	[25]
3	Изучение принципов построения USB интерфейсов	4	[25]
4	Изучение принципов проектирования импульсных генераторных схем большой мощности	4	[25]
Итого по 8-му семестру		16	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Семестр				
		3-й	4-й	5-й	7-й	8-й
		Объем, час.				
1	Проработка теоретического материала	20	24	17	10	8
2	Подготовка к практическим занятиям	10	-	-	10	-
4	Подготовка к лабораторным занятиям	20	25	13	10	14
5	Выполнение индивидуальной работы	9	-	-	-	-
6	Выполнение курсовой работы	-	27	27	27	-
Итого: 271		59	76	57	57	22

3.6 Индивидуальное задание

№ п/п	Название работы	Объем, час.
3-й семестр		
1.	Расчет и макетирование схемы симметричного автоколебательного мультивибратора на биполярных транзисторах	9

3.7. Курсовая работа

№ п/п	Название работы	Объем, час.
4-й семестр		
1.	Разработка усилителя звуковой частоты	27
5-й семестр		
1.	Разработка цифрового генератора кодов	27
7-й семестр		
1.	Разработка микропроцессорной системы контроля выполнения технологических процессов	27

4 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

В процессе изучения дисциплины применяются следующие виды контроля:

1) Текущее тестирование или текущий опрос по изученным темам программы. Текущее тестирование или текущий опрос проводится во время лекционных, практических и лабораторных занятий, также учитывается качество и своевременность выполнения и сдачи соответствующей лабораторной работы.

2) Оценка качества и своевременность выполнения заданий, относящихся к соответствующей теме.

3) Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном приказом ДонНТУ № 1006-14 от 01.12.2016 г.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины

5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Антипенский Р.В. Схемотехническое проектирование и моделирование радиоэлектронных устройств : учебное пособие для вузов / Р. В. Антипенский, А. Г. Фадин ; Р.В. Антипенский, А.Г. Фадин. - М. : Техносфера, 2007. - 128с. + 1 CD-ROM. - (Мир электроники). – 5 экз.
2. Гаврилов, С.А. Искусство ламповой схемотехники / С. А. Гаврилов; С.А. Гаврилов. - СПб. : Наука и техника , 2012. - 304с. – 2 экз.
3. Волович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович ; Г.И. Волович. - 2-е изд., испр. - М. : Додэка-XXI, 2007. - 528с. : ил. – 1 экз.
4. Букреев, И.Н. Микроэлектронные схемы цифровых устройств / И. Н. Букреев, В. И. Горячев, Б. М. Мансуров ; И.Н. Букреев, В.И. Горячев, Б.М. Мансуров. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М. : Техносфера, 2009. - 712с. - (Мир электроники). – 1 экз.
5. Краснощекова Г.Ф. Особенности проектирования электронных средств специального назначения [Электронный ресурс] : научно-образовательный модуль / Г. Ф. Краснощекова ; Г.Ф. Краснощекова ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Самар. гос. аэрокосмич. ун-т им. акад. С.П. Королева (Нац. исследоват. ун-т). - 1 Мб. - Самара :
6. Опадчий Ю.Ф., О.П. Глудкин, А.И. Гуров. Аналоговая и цифровая электроника / Под ред. О.П. Глудкина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005.
7. Расчет электронных схем / Под ред. Г.И. Изъюровой. М.: Высш. шк., 1987.
8. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. СПб.,: Наука РАН, 2001

- 9 Медведев Б.Л., Пирогов Л.Г. Практическое пособие по цифровой схемотехнике – М.: Мир, 2004. – 408 с.
 - 10 Белов А. В. Создаем устройства на микроконтроллерах. – СПб.: Наука и техника, 2007. – 304 с.:
 - 11 Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL, 5-е изд. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2008. – 560 с.
 - 12 Каспер Э. Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 191 с.: ил.
 - 13 Суворова Е. А., Шейнин Ю. Е. Проектирование цифровых систем на VHDL. –СПб: БХВ-Петербург, 2003. – 576 с.: ил.
 - 14 Угрюмов Е. П., Цифровая схемотехника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 528 с.: ил.
 - 15 Лапин А.А. Интерфейсы. Выбор и реализация. Москва: Техносфера, 2005. – 168с.
 - 16 Воронин П. А. Силовые полупроводниковые ключи. Семейства, характеристики, применение. Москва: Додэка, 2001, 384 с.
 - 17 Бойко В.И. и др. Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства / В.И. Бойко, А.Н. Гуржий, В.Я. Жуиков, А.А. Зори, В.М. Спивак, В.В. Багрий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 512 с.
 - 18 Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. Кн. 3 – К.: МК-Пресс, СПб.: Корона-Век, 2011. – 418с.
 - 19 Микроконтроллеры семейства MCS-51: Архитектура, программирование, отладка: Учеб. пособие / Ю. П. Соколов, Рязан. гос. радиотехн. акад. Рязань, 2002. – 72 с.
 - 20 Микросхемы памяти, ЦАП и АЦП: справочник / О.Н. Лебедев, А-Й.К.Марцинкявичус и др. – М.: КУБК-а, 1996. – 384 с.
 - 21 Шпак Ю.А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров. 2-е изд., перераб. и доп. – К.: МК-Пресс, СПб.: Корона-Век, 2011. – 544 с.
 - 22 Агуров П.В. Последовательные интерфейсы ПК. Практика программирования. – СПб.: БХВ - Петербург, 2004. – 496 с.
 - 23 Дьяконов В.П., Ремнев А.М., Смердов В.Ю. Энциклопедия устройств на полевых транзисторах. Москва: Солон-Р, 2002, 512 с.
 - 24 Конспект лекций по дисциплине «Схемотехника устройств технической защиты информации». / Сост. Фунтиков М. Н. – Донецк.: ДонНТУ
 25. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Сост. Фунтиков М. Н. – Донецк.: ДонНТУ
- Дополнительная литература (периодика)**
26. Известия вузов Сер. Радиоэлектроника (2007-2010)
 27. Прикладная радиоэлектроника (2007 - 2013)
 28. Радио (2008 - 2014)
 29. Радиоаматор (2007 - 2010)
 30. Радиоаматор (2007 - 2010)
 31. Chip news инженерная микроэлектроника (2007 - 2012)
 32. Автоматизация и современные технологии (2008-2013)
 33. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика (2007-2010)
 34. Интернет-журнал «Радиоежегодник» (2011-2016). [http:// www.rlocman.ru/radiobook/](http://www.rlocman.ru/radiobook/).

6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук);
- комплект электронных презентаций.

Практические занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук);
- комплект электронных презентаций.

Лабораторные работы:

- компьютерный класс с предустановленными программными пакетами схемотехнического моделирования Mutisim, AVR Studio, ISIS Proteus;
- учебно-отладочные стенды EV8031/AVR, в количестве достаточном для работы по группам (не более 4 человек в группе);

Для студентов обеспечен открытый доступ к электронным библиотекам и ресурсам по проблемам радиоэлектроники; интернет-порталам, электронным архивам периодических изданий. Каждый студент обеспечен рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом дисциплины.

Составители рабочей программы: _____ Власенко А.Ю.
(подпись)

_____ Фунтиков М.Н.
(подпись)