

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра вычислительной техники и защиты информации

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

Уровень подготовки: высшее образование – специалитет

Специальность

10.05.05 «Безопасность информационных технологий
в правоохранительной сфере»
(код и наименование специальности)

Специализация

Технологии защиты информации в правоохранительной сфере
(наименование специализации)

Квалификация (степень) выпускника

Специалист

Форма обучения

очная

Год начала подготовки – 2013

Уфа 2017

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы радиоэлектроники» является дисциплиной базовой части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 090915 Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "01" февраля 2011 г. № 132, а также в соответствии с Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. N 1367 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» и актуализирована в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 10.05.05 Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 19 декабря 2016 г. № 1612. Является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы.

Целью освоения дисциплины является формирование навыков проектирования, расчета и применения радиоэлектронных схем в устройствах защиты информации.

Задачи:

1. Сформировать системные знания о наиболее общих и важных закономерностях в области элементной базы и схемотехнических решений построения функциональных узлов устройств защиты информации.

2. Сформировать умения и навыки использования полученных знаний для решения прикладных функциональных и вычислительных задач по защите информации.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность применять технические и программно-аппаратные средства обработки и защиты информации	ПК-2	- физические явления и процессы, положенные в основу построения и функционирования электронных приборов и схем	- анализировать процессы, протекающие в электронных схемах	- навыками чтения электронных схем
2	Способность участвовать в аттестационных испытаниях и аттестации объектов, помещений, технических средств и систем, а также сертификационных программных средств на предмет соответствия требованиям защиты информации	ПК-4	- активные и пассивные радиоэлементы, их классификацию, их характеристики и параметры; - основные типы электронных устройств, принципы функционирования усилителей, генераторы электрических колебаний различной формы, системы питания электронных устройств; - базовые цифровые схемы, выполненные по различным технологиям; - основы аналого-цифровой и цифро-аналоговой техники, интегральные микросхемы	- анализировать и синтезировать схемы устройств защиты информации, проектировать на основе интегральных схем аналоговые, комбинационные и последовательностные схемы	- навыками измерения параметров и характеристик сигналов и электронных устройств

3	Способность осуществлять установку, настройку и эксплуатацию компонентов технических систем обеспечения безопасности информации и поддержку их работоспособного состояния	ПК-5	- основные параметры электронных устройств	- измерять параметры электронных устройств	- навыками выбора типа полупроводниковых приборов для их конкретного применения
4	Способность определять задачи исследования, проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать полученные данные, анализировать и интерпретировать результаты	ПК-26		- анализировать и интерпретировать результаты	- навыками проведения экспериментальных исследований электронных устройств
5	Способность принимать участие в создании системы защиты информации на объекте информатизации	ПК-31			- навыками расчета простых электронных схем

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	Введение в дисциплину. Современное состояние и основные направления радиоэлектроники. Краткие сведения из истории радиоэлектроники. Предмет и задачи курса, роль курса в системе подготовки специалистов по защите информации (ЗИ). Содержание курса.
2	Полупроводниковые приборы. Общие сведения об электронных приборах, их характеристиках и параметрах. Классификация параметров, дифференциальные (малосигнальные) параметры. Математические модели и эквивалентные схемы приборов, их роль в проектировании схем. Полупроводниковые диоды. Электрические свойства полупроводников с точки зрения теории твердого тела. Электронно-дырочный переход, его вольт-амперная характеристика (ВАХ), уравнение ВАХ p-n перехода, дифференциальные сопротивления и емкости p-n перехода, схема замещения. Типы переходов, пробой p-n перехода. Классификация диодов. Типы диодов: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, диоды Шоттки, обращенные, туннельные, двухбазовые диоды, стабилитроны, варикапы, их параметры, схемы замещения, ВАХ, области использования, условные графические обозначения (УГО). Биполярные транзисторы. Устройство, физические процессы, принцип действия. Схемы включения, статические ВАХ и режимы работы. Эквивалентная схема транзистора в физических параметрах и ее параметры для режима малых сигналов. Зависимость параметров транзистора от режима работы, температуры и частоты. Классификация, УГО и особенности конструктивного исполнения транзисторов. Полевые транзисторы (ПТ). Общие сведения, классификация, принцип действия, ВАХ и параметры ПТ с управляющим p-n переходом, с индуцированным и встроенным каналом. УГО ПТ. Принцип действия приборов с зарядовой связью. Тиристоры и динисторы, принцип действия, ВАХ и параметры, применение.
3	Усилители электрических сигналов. Назначение и классификация усилителей. Структурная схема, характеристики и параметры усилителей. Методы обеспечения режима работы транзисторов. Термостабилизация и термокомпен-

№	Наименование и содержание разделов
	<p>сация режима работы. Обратные связи в усилителях, классификация. Влияние обратных связей на характеристики и параметры усилителей.</p> <p>Принципиальные и эквивалентные схемы однокаскадных усилителей на биполярном транзисторе по схемам с общим эмиттером, коллектором, базой. Расчет в области средних частот. Особенности расчета в области низких и высоких частот. Усилители на ПТ, их расчет. Многокаскадные усилители с RC-связью, их параметры.</p> <p>Выходные каскады усилителей, их особенности и типы. Классы усиления. Интегральные усилители мощности, выпускаемые промышленностью.</p> <p>Усилители постоянного тока (УПТ), построение, особенности, расчет. Дрейф нуля и методы его уменьшения. Балансные схемы УПТ, дифференциальный каскад, его расчет. Операционные усилители (ОУ), структура, УГО, характеристики и параметры. Использование ОУ в электронных устройствах. Инвертирующие и неинвертирующие усилители и сумматоры, интегратор и дифференциатор на основе ОУ.</p> <p>Аналоговые перемножители, модуляторы и демодуляторы.</p> <p>Избирательные усилители, назначение, построение, расчет. Интегральные избирательные усилители.</p>
4	<p>Генераторы гармонических колебаний.</p> <p>Структурная схема генератора гармонических колебаний, условия самовозбуждения - баланс фаз и амплитуд. Схемы LC - генераторов, условия самовозбуждения. Частотно - зависимые RC - цепи и RC - генераторы, область применения. RC - генераторы на ОУ. Стабилизация частоты и амплитуды выходного сигнала генераторов. Кварцевые генераторы.</p>
5	<p>Транзисторные ключи.</p> <p>Ключи на биполярном транзисторе. Статические состояния ключа. Анализ переходных процессов при включении и выключении. Способы повышения быстродействия транзисторного ключа. Условия отсечки и насыщения. Ключи на ПТ. Двухнаправленные ключи.</p>
6	<p>Релаксационные генераторы и триггерные схемы.</p> <p>Релаксационные генераторы, структура, классификация, параметры импульсов, режимы работы. Генераторы импульсов (ГИ) в автоколебательном режиме. Мультивибраторы с RC и магнитной связью, принцип действия, основные расчетные соотношения. Способы уменьшения длительности фронта, регулирования частоты и скважности. ГИ в заторможенном режиме: одновибратор, блокинг-генератор, особенности работы, расчетные соотношения.</p> <p>Генераторы пилообразного напряжения (ГПН), характеристики и параметры, принципы построения на биполярных транзисторах и ОУ.</p> <p>Триггеры. Способы управления, принцип действия, использование. Обеспечение двух устойчивых состояний. Триггер Шмитта на транзисторах и ОУ, пороги срабатывания и отпускания.</p>
7	<p>Системы питания электронных устройств.</p> <p>Структура источника питания, назначение элементов структуры. Классификация источников питания. Классификация выпрямительных схем и параметры выпрямителей. Работа однофазных выпрямителей на различные виды нагрузки. Сглаживающие фильтры, назначение, классификация, расчет. Классификация стабилизаторов напряжения (СН), их параметры. Компенсационные СН, основные схемы, принцип действия. Построение регулирующих элементов, схем сравнения, источников опорного напряжения, их расчет. СН и тока и использованием ОУ.</p>
8	<p>Электронные приборы отображения информации.</p> <p>Электронные приборы отображения информации, классификация, назначение, использование, характеристики и параметры.</p> <p>Электронно-лучевые трубки с электростатическим и магнитным управлением, принцип действия, характеристики, применение.</p> <p>Газоразрядные приборы с холодным катодом. Вакуумно-люминесцентные индикаторы. Принцип действия, параметры, применение. Светодиоды. Шкальные и буквенно-цифровые индикаторы на основе свето-диодов. Полупроводниковые модули экрана. Жидкокристаллические цифро-знаковые индикаторы. Принцип действия, параметры, применение.</p> <p>Функциональные микросхемы с устройствами управления индикацией. Способы управления индикацией.</p>
9	<p>Потенциальные системы элементов.</p> <p>Базовые цифровые схемы. Элементы транзисторной логики со связанными коллекторами. Элементы транзисторной логики со связанными эмиттерами. Элементы транзисторной логики с диодами Шоттки. Интегральные схемы с инжекционным питанием, интегральные схемы на униполярных транзисторах. Выполняемые функции, входные и выходные цепи, цепи питания, согласование связей, элементы задержки, формирователи импульсов, элементы индикации, оптоэлектронные развязки и др. Основные параметры, способы улучшения работы схем, области применения, преимущества и недостатки.</p>
10	<p>Комбинационные схемы.</p>

№	Наименование и содержание разделов
	<p>Комбинационные схемы. Синтез многовыходных комбинационных схем. Дешифраторы: классификация, методы построения и их сравнительная характеристика.</p> <p>Шины передачи данных. Монтажная логика. Передающие схемы с тремя состояниями. Мультиплексор, демультимплексор, селектор, шифратор.</p> <p>Преобразователи кодов. Назначение и классификация. Преобразователь прямого кода в дополнительный. Преобразователь прямого кода в обратный. Преобразователь двоично-десятичных кодов. Синтез преобразователей кодов.</p>
11	<p>Схемотехника триггерных систем.</p> <p>Общие сведения. Статические и статико-динамические триггеры. Общая структура и классификация. Структурные варианты триггеров и методы их проектирования. Системы синхронизации. Асинхронные и синхронные триггеры: RS, D, T, JK, DV и др. таблица истинности и матрицы переходов. Многотактные триггеры, общие сведения; двухтактный MS триггер с двумя синхросериями; двухтактные триггеры с запрещающим инвертором; двухтактные триггеры с разнополярным управлением; триггеры со сложной входной логикой. Синтез триггерных схем на основе универсальных триггеров. Триггерные схемы с динамическим управлением записью. Использование синхронных триггерных схем в асинхронном режиме. Проектирование асинхронных последовательных схем на триггерах.</p>
12	<p>Схемотехника средних интегральных схем.</p> <p>Логика работы, принцип построения, характеристики интегральных схем. Регистры и их классификация. Схемы передачи прямого и обратного кодов. Выполнение логических операций на регистрах.</p> <p>Регистры сдвига (сдвигатели). Синтез сдвигателя комбинационного типа. Сдвигатели на триггерах, одноктактный, двухтактный, многотактный, реверсивный динамический регистр. Статические и динамические характеристики сдвигателей.</p> <p>Счетчики и их классификация. Синтез комбинационных суммирующего, вычитающего и реверсивного счетчиков. Счетчики накапливающего типа: суммирующий и вычитающий, асинхронный и синхронный. Методы организации межразрядных переносов. Временные диаграммы работы счетчиков. Десятичный синхронный и асинхронный счетчики, счетчики с произвольным коэффициентом пересчета.</p> <p>Сумматоры и их классификация. Полусумматор. Синтез комбинационного сумматора. Накапливающий сумматор. Многоразрядный сумматор. Сумматоры дополнительного и обратного кода. Сумматоры с последовательным, параллельным, сквозным, групповым, с параллельно-последовательным и условным переносами, сумматор с запоминанием переноса, их сравнительная характеристика. Асинхронный сумматор. Десятичный сумматор. Матричный сумматор. Схемы сравнения и методы их построения.</p>
13	<p>Схемотехника запоминающих устройств.</p> <p>Классификация и основные технические характеристики запоминающих устройств (ЗУ). Схемотехника ячеек хранения статического и динамического типа, комплементарных структур в больших интегральных схемах ЗУ биполярного типа и на МДП структурах.</p> <p>Оперативные ЗУ. Назначение и принцип действия. Полупроводниковые ЗУ с произвольным доступом. Организация ЗУ на кристалле. Временные диаграммы работы. Организация модулей и блоков полупроводниковой оперативной памяти. ЗУ с последовательной выборкой. Стек. Буферные ЗУ типа очереди.</p> <p>Постоянные ЗУ. Классификация. Полупроводниковые ПЗУ: масочные программируемые и репрограммируемые. Организация полупроводниковых ПЗУ. Построение комбинационных и последовательностных схем на основе ПЗУ. Организация ассоциативных запоминающих устройств. Примеры и характеристики интегральных микросхем памяти</p>
14	<p>Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи.</p> <p>Назначение и система параметров. Классификация ЦАП. Резисторные матрицы. Параллельные ЦАП с весовыми резисторами, резистивной сеткой R-2R и с делителями тока. ЦАП с промежуточным преобразованием. Последовательные ЦАП.</p> <p>Классификация АЦП. АЦП следящего типа. АЦП с промежуточным преобразованием. АЦП последовательного приближения. Интегрирующие АЦП. Параллельные и последовательно-параллельные АЦП. Микросхемы АЦП и ЦАП общего применения. Применение АЦП и ЦАП в микропроцессорных системах ввода-вывода аналоговой информации. Параметры микросхем АЦП и ЦАП. Алгоритмические методы повышения точности аналого-цифровых устройств.</p>

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.