

Б1.В.08 «Теория и методы проектирования цифровых и аналоговых систем»

Объем трудоемкости: 7 зачетных единиц (252 часа)

Цель дисциплины

Формирование основополагающих умений, практических навыков и, как следствие, знаний в вопросах проектирования и согласования радиотехнических компонентов и систем.

Научить студентов программировать микропроцессоры различных семейств, производить сборку и наладку простейших микропроцессорных узлов, пользоваться различными стандартизированными протоколами передачи цифровой информацией между блоками устройств различного функционального назначения. Познакомить студентов с современным состоянием и перспективными направлениями развития микропроцессорной техники для автономных узлов радиотехнической аппаратуры, для обеспечения возможности дальнейшего самообразования.

Дать практические навыки в использовании САПР Keil μ Vision, на практических примерах ознакомить методом проектирования, работы и применения смесителей в составе сложно-комплексированных радиотехнических систем, а так же как самостоятельных устройств для линейного переноса спектра СВЧ сигналов. Практически освоить работу и практические примеры применения систем фазовой автоподстройки частоты.

Таким образом развить навыки студентов в области специализированных радиотехнических систем, развить в студентах творческий подход, а при успешном изучении овладеть навыками исследователя и разработчика – важных для работы инженера составляющих.

Задачи дисциплины

Освоение процедур формирования моделей и конструкций электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования; освоение систем инженерного анализа конструкций электронных средств; обобщение и углубление теоретических знаний и навыков в области цифровой, аналоговой и микроконтроллерной электроники и схемотехники.

Развитие навыков и умений конструирования и согласования радиотехнических компонентов и систем; сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория и методы проектирования цифровых и аналоговых систем» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на четвертом курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: в седьмом семестре – зачет, а в восьмом - экзамен.

Материал дисциплины весьма объёмен, и сложен в понимании, поэтому для его успешного освоения необходимо успешное усвоение предварительных дисциплин: «Теория вероятности и математическая статистика», блока дисциплин «Физика», «Алгоритмизация и программирование», «Основы теории электрических цепей», «Электродинамика и распространение радиоволн», «Схемотехника аналоговых электронных устройств», «Электроника и компоненты электронной техники», «Микропроцессоры», «Теоретические основы электротехники», «Физика полупроводников и электроника».

Изучая эту дисциплину, кроме всего прочего, студенты получают практические навыки экспериментальных исследований синтезированных самостоятельно устройств,

навыки самостоятельного принятия решений для достижения поставленных задач функционирования разрабатываемой и эксплуатируемой аппаратуры. Так как программно-аппаратный комплекс это всегда неразрывное целое, о чем нужно помнить при создании программ, дисциплина позволяет осознать предельные возможности аппаратных средств управляемых программными продуктами, научиться эффективно распределять эти ресурсы.

Применение интегральных микросхем в радиотехнических системах не только существенно улучшило их эксплуатационные характеристики, но и открыло широкие возможности реализации весьма сложных алгоритмов обработки сигналов. Внедрение цифровых методов и устройств обработки сигналов в радиотехнических системах сблизило области радиотехники и вычислительной техники до появления микропроцессоров они имели достаточно четко выраженные границы. С появлением микропроцессоров, вычислительные устройства органически внедрились в радиотехнические системы, и для радиоинженера возникла настоятельная потребность более глубокого овладения арсеналом средств вычислительной техники, необходимым при разработке радиотехнических систем с применением микропроцессоров.

При разработке радиотехнических систем, использующих микропроцессорные устройства для обработки сигналов, приходится решать целый ряд задач, таких как: выбор и обоснование алгоритмов обработки, анализ качественных характеристик, выбор подходящего контроллера, определение характера обмена между блоками радиотехнической аппаратуры и вычислителем, проектирование устройств ввода-вывода, разработка и отладка программной и аппаратной части в целом. На практике этот процесс носит итеративный характер, поскольку отдельные функции системы могут быть выполнены как аппаратными (аналоговые системы), так и программными средствами (цифровые системы). Нахождение наиболее рационального сочетания этих средств и является конечной целью проектирования.

Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций: ПК-2, ПК-3, ПК-4

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
ПК-2 Способен осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт			
ИПК-2.1.	знать Методы сопряжения цифровых сигнальных линий с аналоговыми управляемыми устройствами. Основные характеристики элементарных электронных компонентов. Перечень нормативных документов и специализированных терминов в области изучаемой дисциплины.	уметь Определять характеристики, область применения и назначения электронных устройств использующихся для монтажа в электрические цепи по техническому описанию на них.	Владеть Навыками расчёта номиналов устройств для сопряжения, управления и обеспечения эксплуатационных пределов элементарных устройств в электрических цепях. Владеть готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных
ИПК-2.2.			
ИПК-2.3.			

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			технологий в своей профессиональной деятельности
ПК-3 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования			
ИПК-3.1.	знать Перечень нормативных документов и специализированных терминов в области изучаемой дисциплины. Методы моделирования в области изучаемых устройств и схем.	уметь Определять характеристики, область применения и назначения электронных устройств использующихся для монтажа в электрические цепи по техническому описанию на них. Использовать стандартные средства компьютерного моделирования в области изучаемых устройств	владеть Навыками расчёта номиналов устройств для сопряжения, управления и обеспечения эксплуатационных пределов элементарных устройств в электрических цепях. Навыками выбора электронных комплектующих для реализации или ремонта электронных устройств, навыками пользования справочной и технической литературой
ИПК-3.2			
ИПК-3.3.			
ПК-4 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения			
ИПК-4.1.	знать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. Методики и некоторые устройства экспериментального исследования.	Уметь Анализировать характеристики изучаемых устройств, искать аналоги электронных компонентов систематизируя требования по диапазону применяемых параметров. Обработать экспериментальные данные при помощи прикладных программ и непосредственно на микроконтроллерах	владеть Навыками составления отчётов о проведённых исследований при помощи синтезированных устройств и составления описания на само устройство. Навыками разработки элементарных устройств приема обработки и передачи цифровых потоков данных по протоколам: USART, SPI, I2C, Ethernet, ARP, ICMP, IP, UDP, TCP...
ИПК-4.2			
ИПК-4.3.			

Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 и 8 семестрах **сводная таблица (очная форма)**:

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР		
1.	Введение в устройство микроконтроллеров, компиляторов и средств разработки.	28	6	6	6	2	8
2.	Передача данных и удалённое управление цифровых систем между собой по стандартным интерфейсам	20	4	4	4	2	6
3.	Передача и прием данных по Ethernet интерфейсу	20	4	4	4		8
4.	Схемотехнические аспекты сопряжения цифровых и аналоговых устройств	20	4	4	4		8
5.	Прямой цифровой синтез (DDS)	29,8	6	4	8		11,8
6.	Разработка и исследование характеристик нелинейных четырёхполюсников СВЧ и генераторов СВЧ сигналов	27	8	8	6		5
7.	Введение в работу с АРМ архитектурой на примере аппаратно-программного комплекса. Интегрированная среда разработки для АРМ процессоров	30	4	10	10	1	5
8.	Аппаратное программирование как средство быстрой цифровой обработки аналоговых сигналов	29	6	8	8	2	5
9.	Специальные алгоритмы преобразования и обработки сигналов.	21	2	8	6		5
ИТОГО по разделам дисциплины			44	54	54	7	62,8
Зачёт			0,2				
Подготовка к экзамену			26,7				
Экзамен			0,3				
Общая трудоемкость по дисциплине			252				

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР		
1.	Введение в устройство микроконтроллеров, компиляторов и средств разработки.	28	6	6	6	2	8
2.	Передача данных и удалённое управление цифровых систем между собой по стандартным интерфейсам	20	4	4	4	2	6
3.	Передача и прием данных по Ethernet интерфейсу	20	4	4	4		8
4.	Схемотехнические аспекты сопряжения цифровых и аналоговых устройств	20	4	4	4		8
5.	Прямой цифровой синтез (DDS)	19,8	4	4	4		7,8
ИТОГО по разд. дисц. в 4-м семестре			22	22	22	4	37,8
зачет			0,2				
Итого в 4-м семестре:			108				

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре (очная форма):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР		
1.	Аппаратное программирование как средство быстрой цифровой обработки аналоговых сигналов	29	6	8	8	2	5
2.	Введение в работу с АРМ архитектурой на примере аппаратно-программного комплекса. Интегрированная среда разработки для АРМ процессоров	30	4	10	10	1	5
3.	Прямой цифровой синтез (DDS)	10	2		4		4
4.	Разработка и исследование характеристик нелинейных четырёхполюсников СВЧ и генераторов СВЧ сигналов	27	8	8	6		5
5.	Специальные алгоритмы преобразования и обработки сигналов.	21	2	8	6		5
ИТОГО по разд. дисц. в 5-м семестре			22	34	34	3	24
	Подготовка к экзамену	26,7					
	Экзамен	0,3					
	Итого в 5-м семестре:	144					

Курсовые проекты: не предусмотрены

Форма проведения аттестации по дисциплине: зачёт (7 семестр) и экзамен (8 семестр).

Автор РПД А.С. Левченко