

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Физико-математический факультет

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Директор физико-технического института

(подпись, расшифровка подписи) Д.Н. Калошин

“ 19 ” 2023 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ФТД.В.01 «Основы цифровой электроники»

на 2023 / 2024 учебный год

Направление

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль

Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

ГОД НАБОРА 2020

Тирасполь 2023г.

Рабочая программа дисциплины «Основы цифровой электроники» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и основной профессиональной образовательной программы по профилю подготовки «Системное программирование и компьютерные технологии».

Составитель рабочей программы
к.ф.-м.н., доцент  Ткаченко Д.В.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей и прикладной математики и информатики

« 14 » 09 2023 г. протокол № 1.

Зав. кафедрой, отвечающей за реализацию дисциплины
« 14 » 09 2023 г.  Коровай А.В.

Зав. выпускающей кафедрой
« 14 » 09 2023 г.  Коровай А.В.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель курса заключается в ознакомлении студентов с азами работы с микроконтроллерной техникой, широко используемой в современных системах управления, применяемых в быту и промышленности. На лекционных занятиях излагается устройство современных микроконтроллеров и плат на их основе; дается обзор стандартного набора устройств ввода-вывода; коммуникационных интерфейсов, используемых для обмена информацией и основы программирования и работы в средах разработки. На лабораторных занятиях отрабатывается программирование устройств ввода-вывода МК и использование его коммуникационных интерфейсов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная учебная дисциплина относится к факультативной дисциплине ФТД.В.01 основной образовательной программы 01.03.02 "Прикладная математика и информатика".

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-1. Способен демонстрировать общенаучные базовые знания естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	ИД-1ПК-1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. ИД-2ПК-1 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. ИД-3ПК-1 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
	ПК-5. Способен разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения	ИД-1ПК-5 Знает разработку архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения. ИД-2ПК-5 Умеет использовать языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения. ИД-3ПК-5 Владеет навыками решения практических задач с применением языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Трудоемкос ть, з.е./часы	Количество часов					Форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
		Всего	Лекций	Прак. занятия	Лаб. раб.		
7	2/72	54	18		36	18	зачет
Итого:	2/72	54	18		36	18	зачет

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Обзор архитектуры микроконтроллеров STM32, языка программирования C/C++ и сред программной разработки и отладки.	22	10		6	6
2	Периферийные устройства и коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров STM32.	50	8		30	12
Итого:		72	18		36	18

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Обзор архитектуры микроконтроллеров STM32, языка программирования C/C++ и сред программной разработки и отладки.				
1	1	2	Введение в цифровую электронику. Логические элементы.	П
2	1	2	Обзор процессоров Cortex. Архитектура семейства микроконтроллеров STM32.	П
3	1	2	Язык программирования C/C++ для работы с микроконтроллерами STM32.	П
4	1	2	Программная инфраструктура для работы с микроконтроллерами STM32.	П
5	1	2	CMSIS, HAL и LL библиотеки.	П
Итого по разделу:		10		
Периферийные устройства и коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров STM32.				
6	2	2	Периферийные устройства ввода-вывода общего назначения: ПВВ.	П
7	2	2	Периферийные устройства ввода-вывода общего назначения: АЦП, ЦАП.	П
8	2	4	Коммуникационные интерфейсы: USART, CAN, SPI, I2C.	П
Итого по разделу:		8		
Итого:		18		

Практические (семинарские) занятия не предусмотрены

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
Обзор архитектуры микроконтроллеров STM32, языка программирования C/C++ и сред программной разработки и отладки.					
1	1	2	Развертывание программной инфраструктуры для работы с STM32.	Лаборатория вычислительного практикума	
2	1	4	Язык программирования C/C++ для работы с микроконтроллерами STM32. ЛР№1	Лаборатория вычислительного практикума	ДП
Итого по разделу:		6			
Периферийные устройства и коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров STM32.					
3	2	6	Основы работы с ПБВ с использованием CMSIS, HAL и LL библиотек. ЛР№2 (часть 1)	Лаборатория вычислительного практикума	ДП
4	2	2	Основы работы с энкодером. ЛР№2 (часть 2)		
5	2	4	Основы работы с АЦП/ЦАП. ЛР№3	Лаборатория вычислительного практикума	ДП
6	2	4	Основы работы с LCD (дисплеем). ЛР№4	Лаборатория вычислительного практикума	ДП
7	2	2	Основы работы с шаговым двигателем. ЛР№5	Лаборатория вычислительного практикума	ДП
8	2	6	Основы работы с коммуникационными интерфейсами: USART, CAN. ЛР№6	Лаборатория вычислительного практикума	ДП
9	2	2	Основы работы с FLASH — памятью. ЛР№7	Лаборатория вычислительного практикума	ДП
10	2	4	Разработка программы цифровой обработки (фильтрации) аналогового сигнала с помощью АЦП или простого осциллографа. ЛР№8	Лаборатория вычислительного практикума	ДП
Итого по разделу:		30			
Итого:		36			

Примечание: ДП – демо-программа; П — презентация.

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СР	Трудоемкость (в часах)
1		Введение в цифровую электронику. Логические элементы.	
1		Обзор процессоров Cortex. Архитектура семейства микроконтроллеров STM32.	
1		Язык программирования C/C++ для работы с	2

		микроконтроллерами STM32.	
1		Программная инфраструктура для работы с микроконтроллерами STM32.	2
1		CMSIS, HAL и LL библиотеки.	2
Итого по разделу:			6
2		Периферийные устройства ввода-вывода общего назначения: ПВВ.	2
2		Периферийные устройства ввода-вывода общего назначения: АЦП, ЦАП.	4
2		Коммуникационные интерфейсы: USART, CAN, SPI, I2C, MODBUS.	6
Итого по разделу:			12
Итого:			18

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ): Курсовые работы по данной дисциплине не запланированы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Инсайдерское руководство по STM32	М.Мартин	2016		есть	кафедра
2	User manual STM32CubeMX for STM32 configuration and initialization C code generation				есть	кафедра
3	Discovering the STM32 Microcontroller.	Geoffrey Brown	2016		есть	кафедра
4	OpenIOT7V User Manual.		2016		есть	кафедра
5	Cortex-M3: Technical Reference Manual		2016		есть	кафедра
6	Modbus for Field Technicians.				есть	кафедра
7	CAN Specification. Version 2.0				есть	кафедра
Дополнительная литература						
1	Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров.	Болл Стюарт Р.	2007		есть	кафедра
2	Измерение, управление и регулирование с помощью AVR-микроконтроллеров.	В.Трамперт	2006		есть	кафедра

3	Микроконтроллеры AVR семейства Tiny. Руководство пользователя.	А.В. Евстифеев	2007		есть	кафедра
4	Цифровая обработка сигналов	Р.Лайонс	2006		есть	кафедра
Итого по дисциплине: % печатных изданий 0% ; % электронных изданий 100%						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

System Workbench for STM32 on Eclipse IDE for C/C++ Developers — бесплатная программная среда для разработки и отладки программ на C/C++ для микроконтроллерных устройств

Интернет портал посвященный программированию STM32 микроконтроллеров:

<http://www.openstm32.org/>

Интернет-портал посвященный микроконтроллерной технике :

<http://easyelectronics.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Класс оснащенный современными компьютерами и мультимедийными системами (проектором, телевизионной системой) и набор отладочных плат *Open107v* на основе МК *STM32F107VCT* с дополнительными платами расширения.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Приступая к изучению дисциплины «Основы цифровой электроники», студент должен **знать** основы программирования на языке C/C++, цифровую обработку сигналов в пределах программы университета.

Организация изучения дисциплины предусматривает демонстрацию возможностей программирования микроконтроллеров *STM32F107* для решения часто возникающих задач.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Основы цифровой электроники» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению **01.03.02 «Прикладная математика и информатика»** и учебного плана по профилям подготовки «**Системное программирование и компьютерные технологии**».

9. Технологическая карта дисциплины**по дисциплине «Основы цифровой электроники»****Курс IV группа ФМ20ДР62ПМ1 (403), семестр 7****2023-2024 учебный год****Преподаватель – лектор *доцент Ткаченко Д.В.*****Преподаватель, ведущий практические занятия – *доцент Ткаченко Д.В.*****Кафедра - высшей и прикладной математики и информатики**

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкос ть, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
		Всего	Лекций	Прак. занятия	Лаб. раб.		
7	2/72	54	18		36	18	зачет

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение лекционных занятий		0	10
Выполнение и защита лабораторных работ	<i>За каждую лабораторную работу №1-8 - 5 баллов;</i>	0	5x8=40
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	зачет	10	30
Итого по дисциплине		55	100