

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Бендерский политехнический филиал
Кафедра «Транспортно-технологические машины и комплексы»



Утверждаю
Директор БПФ ГОУ
«ПГУ им. Т.Г. Шевченко»
Иванова С.С.

30 09 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Б1.В.ДВ.11.01 Проектирование и программирование
микропроцессорных устройств**
(шифр, наименование дисциплины)

на 202 7/202 8 учебный год

Специальность
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация
Автомобильная техника в транспортных технологиях
(наименование специализации)

Квалификация
Инженер

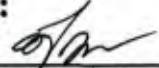
Форма обучения:
Очная

ГОД НАБОРА 2023

Бендеры, 202 4

Рабочая программа дисциплины **«Проектирование и программирование микропроцессорных устройств»** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства и основной профессиональной образовательной программы по специализации Автомобильная техника в транспортных технологиях

Составитель рабочей программы:

ст. преподаватель кафедры ТТМиК  Федоров Д.Н.
(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Транспортно-технологические машины и комплексы»

«03» 09 2024г. протокол № 2 от 03.09.2024

Зав. кафедрой-разработчика «Транспортно-технологические машины и комплексы»

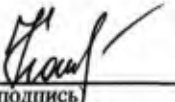
«03» 09 2024г.  /А.С. Янута/
(подпись)

Зав. выпускающей кафедрой «Транспортно-технологические машины и комплексы»

«03» 09 2024г.  /А.С. Янута/
(подпись)

Согласовано:

Зам. директора по УМР ВПО

«10» 09 2024г.  / Н.А. Колесниченко /
(подпись)

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и практических навыков в области проектирования, программирования и отладки микропроцессорных систем, применяемых в наземных транспортно-технологических средствах (НТТС).

Задачами освоения дисциплины являются:

- Изучение архитектуры современных микропроцессоров и микроконтроллеров, используемых в НТТС.
- Анализ особенностей работы микропроцессорных систем в условиях вибраций, перепадов температур и электромагнитных помех.
- Моделирование и тестирование микропроцессорных систем в специализированных средах (MATLAB/Simulink, Proteus, CANoe).
- Изучение встроенных систем управления двигателем, трансмиссией, тормозами и другими агрегатами НТТС.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина *«Проектирование и программирование микропроцессорных устройств»* относится к вариативной части дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.11.01 основной профессиональной образовательной программы подготовки специалиста по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях». Дисциплина базируется на знаниях, полученных на дисциплине «Информатика», «Физика», «Электротехника и электропривод», «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств».

3 Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
Системное и УК-1 Способен осуществлять критическое мышление проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		ИД УК-1.1 Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		

	ПК-1 Способен формулировать и решать научно-технические задачи применительно к объектам автомобильного транспорта и технологическим процессам	ИД ПК-1.1 Анализирует информацию по объектам исследования на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников научно-технической информации ИД ПК-1.2 Осуществляет поиск и проверку новых технических решений при изучении литературных, патентных и других источников научно-технической информации ИД ПК-1.3 Формулирует и находить пути решения научно-технических задач применительно к объектам автомобильного транспорта и технологическим процессам
--	---	---

4 Структура и содержание дисциплины

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

Курс/	Количество часов						Форма контроля
	Трудоём- кость	В том числе					
		Аудиторных				СР	
		Всего	Л	ЛЗ	ПЗ		
5 курс	3/108	46	20	30	-	58	Зачёт с оценкой
Итого:	3/108	46	20	30	-	58	Зачёт с оценкой

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	1. Введение	24	6	-	6	12
2	2. Структурная схема МП.	40	8	-	12	20
3	3. Типовая структура микропроцессорный	46	8	-	12	26

	системы управления на АТ					
	Зачёт с оценкой	-	-	-	-	
Всего:		108	20	-	30	58

4.3 Тематический план по видам учебной работы:

Лекции

№ /п	Номер раздела	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
Раздел 1 Введение				
1	1	2	Основные понятия микропроцессорных систем. Классификация микропроцессоров и их применение	Презентации, видео-лекции
2		2	Обзор современных микропроцессоров и микроконтроллеров. Основы проектирования МП-систем	Презентации, видео-лекции
Итого по разделу 1		6		
Раздел 2 Структурная схема МП				
4	2	2	Состав микропроцессора: АЛУ, регистры, кэш. Архитектура фон Неймана и Гарвардская	Презентации, видео-лекции
5		2	Организация памяти: ROM, RAM, Flash	
6		2	Системная шина: адресная, данные, управление	Презентации, видео-лекции
		2	Прерывания и их обработка. Вектор прерываний, приоритеты	
Итого по разделу 2		8		
Раздел 3 Типовая структура микропроцессорный системы управления на АТ				
7	3	2	АТ-совместимые системы: история, стандарты	Презентации, видео-лекции
8		2	Периферийные устройства: USB, UART, SPI, I2C	Презентации, видео-лекции
9		2	Контроллеры ввода-вывода (GPIO, ADC, PWM)	Презентации, видео-лекции
10		2	Режимы работы МП: реальный, защищенный. Примеры промышленных МП-систем (PLC, SCADA)	Презентации, видео-лекции
Итого по разделу 3		8		
Итого:		20		

Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены учебным планом

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1 Введение				
1.	1	2	Знакомство со средой разработки (Keil, IAR, Arduino IDE)	[2], раздаточный материал
2.		2	Программирование GPIO на примере МК (STM32/AVR)	[2], алгоритм, раздаточный материал
3.		2	Программирование GPIO на примере МК (STM32/AVR)	[2], алгоритм, раздаточный материал
Итого по разделу 1		6		
Раздел 2 Структурная схема МП.				
4.	2	2	Исследование работы АЛУ в симуляторе (Logisim, Proteus)	алгоритм, раздаточный материал
5.		2	Исследование работы АЛУ в симуляторе (Logisim, Proteus)	алгоритм, раздаточный материал
6.		2	Работа с памятью: запись/чтение, использование указателей	алгоритм, раздаточный материал
7.		2	Работа с памятью: запись/чтение, использование указателей	алгоритм, раздаточный материал
8.		2	Обработка прерываний (таймер, внешние сигналы)	алгоритм, раздаточный материал
9.		2	Обработка прерываний (таймер, внешние сигналы)	алгоритм, раздаточный материал
Итого по разделу 2		12		
Раздел 3 Типовая структура микропроцессорный системы управления на АТ				
10.	3	2	Работа с UART (обмен данными ПК-МК)	алгоритм, раздаточный материал
11.		2	Работа с UART (обмен данными ПК-МК)	алгоритм, раздаточный материал
12.		2	Управление внешними устройствами через SPI/I2C (датчики, дисплеи)	алгоритм, раздаточный материал
13.		2	Управление внешними устройствами через SPI/I2C (датчики, дисплеи)	алгоритм, раздаточный материал
14.		2	Разработка простой системы управления (реле, моторы)	алгоритм, раздаточный материал
15.		2	Разработка простой системы управления (реле, моторы)	алгоритм, раздаточный материал
Итого по раз-		12		

<i>делу 3</i>			
Итого:	30		

Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1 Введение			
1	1.	Микропроцессоры в транспортных системах. Анализ применения МП в автомобилях (ECU, ABS, ADAS), ж/д автоматике, умных светофорах.: <i>СИТ</i>	4
	2.	Среды разработки для автоэлектроники. Изучение AUTOSAR, MATLAB/Simulink для моделирования транспортных систем.: <i>СИТ</i>	4
	3.	Безопасность и стандарты. ISO 26262 (Functional Safety), ГОСТ Р 41.83 (электромагнитная совместимость):. <i>СИТ</i>	4
Итого по разделу 1			12
Раздел 2 Структурная схема МП			
2	1.	Архитектура автомобильных МК. Multi-core процессоры (напр., Infineon TC3xx), разделение задач (двигатель vs климат-контроль): <i>СИТ и интернет-источники</i>	6
	2.	Память и диагностика в транспортных системах. EEPROM для хранения параметров, OBD-II диагностика: <i>.СИТ и интернет-источники</i>	6
	3.	Прерывания в реальном времени. Обработка сигналов датчиков (скорость, температура, давление).	8
Итого по разделу 2			20
Раздел 3 Типовая структура микропроцессорной системы управления на АТ			
3	1.	Шины данных в транспорте CAN, LIN, FlexRay, Ethernet Automotive: <i>СИТ и интернет-источники</i>	8
	2.	Управление исполнительными механизмами. Драйверы моторов (PWM), сервоприводы, электромагнитные клапаны: <i>СИТ и интернет-источники.</i>	10
	3.	Индивидуальный проект. Примеры тем: -"Модель системы автоматического торможения (на базе ultrasonic-датчика)". -"Контроллер температуры в салоне с PID-регулятором".	8
Итого по разделу 3			26
Итого:			58

Примечание: СИТ- самостоятельное изучение темы

5 Примерная тематика курсовых работ

(курсовые работы учебным планом не предусмотрены)

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год Издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1.	Федянин, В. В. Микропроцессорные системы в электроэнергетике : учебное пособие / В. В. Федянин, В. К. Федоров, А. В. Бубнов. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 284 с. —	Федянин, В. В	2022	-	есть	ЭБС Лань
2.	ЭВМ и периферийные устройства. Базовая организация ЭВМ : учебное пособие / Б. В. Солодухин, А. В. Бородко, О. И. Пантюхин [и др.]. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023. — 127 с.	Солодухин, А. В. Бородко, О. И. Пантюхин	2023	-	есть	ЭБС Лань
3.	Сартаков, В. Д. Микропроцессорные средства и системы : учебное пособие / В. Д. Сартаков. — Иркутск : ИРНИТУ, 2022. — 156 с.	Р.Б. Исмагилов, А.А. Комаров	2023	-	есть	ЭБС Лань
4.	Русанов, В. В. Микропроцессорные устройства и системы : учебное пособие / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев. — Москва : ТУСУР, 2012. — 184 с.	Русанов, В. В.	2012	-	есть	ЭБС Лань
5.	Васильев, В. В. Основы функционирования локальных устройств противоаварийной ав-	Васильев, В.В.	2016	-	есть	ЭБС Лань

	томатики : учебное пособие / В. В. Васильев, И. П. Тимофеев. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 84 с.					
Дополнительная литература						
1.	Системы автоматизированного проектирования электронных устройств и систем (E-CAD/EDA-системы): учебное пособие / Под ред. Ю.В. Петрова; Балт. гос. техн. ун-т. — СПб., 2015. — 64 с.	Ю.В. Петрова;	2015	-	есть	Кабинет ЭИР
2.	Основы автоматизированного проектирования. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002 г. — 336 с.- ISBN 5-7038-2090-1.	Норенков, И. П.	2002	-	есть	Кабинет ЭИР
Итого по дисциплине: %печатных изданий 0 %; % электронных 100%						

6.2 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Компилятор AVR GNU C compiler (AVR GCC)
<https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/develop/microchip-studio/gcc-compilers>
2. [Компиляторы GCC для микроконтроллеров и микропроцессоров на базе AVR ® и Arm ®](#)

6.3 Методические указания и материалы по видам занятий

Методические указания и материалы по видам занятий приведены в УМКД

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличие учебного кабинета, оснащенного персональными компьютерами, объединенными в сеть.

Оборудование учебного кабинета: - интерактивная доска; - стол преподавателя; - комплекты учебных столов по количеству студентов; - учебно-наглядные пособия по дисциплине; - набор тематических плакатов;

Технические средства обучения: - персональные компьютеры; - мультимедийная установка (по требованию); - сканер; - принтер; - локальная сеть; - подключение к Интернету.

Программное обеспечение: - Windows XP / 7 / 8; - программы по профилю специальности (КОМПАС-3D, Solid Work, Pro Engineer, AutoCAD)

8 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины приведены в УМКД.

9 Технологическая карта дисциплины

Не предусмотрена ученым планом