

Міністерство освіти і науки України

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені
академіка В. Лазаряна

Факультет «Технічна кібернетика»
Кафедра «Автоматика, телемеханіка та зв'язок»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

професор  В. І. Гаврилюк

« ____ » _____ 2017 р.

КОНТРОЛЕРИ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр»
із галузей та спеціальностей

15 Автоматизація та приладобудування 151 Автоматизація та комп'ютерно-
інтегровані технології
спеціалізація «Автоматика та автоматизація на транспорті»

27 Транспорт 273 Залізний транспорт
спеціалізація «Системи керування рухом поїздів»

Розробник робочої програми  Профатилів В.І.

Декан факультету ТК  Скалозуб В.В.


Начальник навчального відділу  Л.С. Андришко

м. Дніпро – 2017



Робоча програма з дисципліни «Контролери та програмне забезпечення»
Ухвалена на засіданні кафедри « 31 » серпня 2017 р., протокол № 1

Зав. кафедри АТЗ  Гаврилюк В.І.

Лектор  Профатилів В.І.

Доповнення/зміни до робочої програми

На 20 ___ /20___ н.р. _____

« ___ » _____ 20__ р. протокол № ___ Зав. кафедри _____

Лектор _____

На 20 ___ /20___ н.р. _____

« ___ » _____ 20__ р. протокол № ___ Зав. кафедри _____

Лектор _____

Міністерство освіти і науки України

**Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені
академіка В. Лазаряна**

Факультет «Технічна кібернетика»
Кафедра «Автоматика, телемеханіка та зв'язок»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

професор _____ В. І. Гаврилюк

« ____ » _____ 2017 р.

КОНТРОЛЕРИ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр»
із галузей та спеціальностей

15 Автоматизація та приладобудування 151 Автоматизація та комп'ютерно-
інтегровані технології
спеціалізація «Автоматика та автоматизація на транспорті»

27 Транспорт 273 Залізний транспорт
спеціалізація «Системи керування рухом поїздів»

Розробник робочої програми _____ Профатилов В.І.

Декан факультету ТК _____ Скалозуб В.В.

Начальник навчального відділу _____ Л.Є. Андрашко

м. Дніпро – 2017

Робоча програма з дисципліни «Контролери та програмне забезпечення»
Ухвалена на засіданні кафедри « 31 » серпня 2017 р., протокол № 1

Зав. кафедри АТЗ _____ Гаврилюк В.І.

Лектор _____ Профатилов В.І.

Доповнення/зміни до робочої програми
На 20__/20__ н.р. _____

«__» _____ 20__ р. протокол № ____ Зав. кафедри _____

Лектор _____

На 20__/20__ н.р. _____

«__» _____ 20__ р. протокол № ____ Зав. кафедри _____

Лектор _____

**1 Розподіл навчального часу для денної форми навчання
2017 / 2018 навчальний рік**

Вид навчання	Семестр		Усього	
	сьомий			
	I половина	II половина	годин	кредит ECTS
	годин	годин		
Загальний обсяг за навчальним планом	75	75	150	5
Навчальні заняття:	32	32	64	
– лекції	16	16	32	
– лабораторні заняття	-	-	-	
– практичні заняття	16	16	32	
– семінарські заняття	-	-	-	
Самостійна робота:	43	43	86	
– підготовка до навчальних занять	16	16	32	
– опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	11	11	22	
– виконання індивідуального завдання	-	-	-	
– підготовка до контрольних заходів	16	16	32	
– підсумковий контроль	залік			

Семестр	Вид контролю	Кількість балів за 100-бальною шкалою
Сьомий	ПК1	40
	ПК2, залік	60

2 Зміст дисципліни

Тема	Обсяг, години	Вид контролю та максимальна оцінка в балах	
1	2	3	
Заліковий модуль 1			
Лекції			
1. Загальна структура цифрової системи керування і контролю.	2	Заліковий модуль 1 Поточний контроль ПК1 - 40 балів (захист практичних занять)	
2. Структура мікроконтролера PIC18.	2		
3. Організація пам'яті в мікроконтролерах PIC18.	2		
4. Схемотехніка портів вводу-виводу мікроконтролера PIC18.	2		
5. Побудова та принцип роботи таймерів в мікроконтролері PIC18.	2		
6. Прилад управління і синхронізації мікроконтролера PIC18.	2		
7. Система переривань мікроконтролера PIC18.	2		
8. Модуль «Захват / Зрівняння / ШІМ» мікроконтролера PIC18.	2		
Практичні заняття			
1. Інтегроване середовище розробки MPLAB IDE.	2		
2. Асемблер для програмування мікроконтролерів PIC18.	2		
3. Система команд мікроконтролера PIC18 (групи команд роботи з константами та окремими бітами).	2		
4. Система команд мікроконтролера PIC18 (група байт-орієнтованих команд).	2		
5. Система команд мікроконтролера PIC18 (група команд управління).	2		
6. Система команд мікроконтролера PIC18 (група табличних команд). Непряма адресація на асемблері PIC18.	2		
7. Розробка проекту цифрової системи управління на базі мікроконтролера PIC18 в САПР «Proteus Design Suite»	2		
8. Програмування таймерів в мікроконтролерах PIC18.	2		
Самостійна робота			
Підготовка до аудиторних занять (лекцій та практичних занять).	16		
Підготовка та складання поточного контролю ПК1.	16		
Розділи програми, для самостійного опрацювання:	11		
1. Послідовні порти PIC мікроконтролера: модулі USART, SPI, I2C.	5		
2. Stimulus та мова SCL для формування вхідних тестових сигналів.	4		
3. Налаштування конфігурації мікроконтролерів PIC18.	2		
Усього годин / кредитів ECTS:	75 / 2,5		

1	2	3	
Заліковий модуль 2			
Лекції			
9. Реалізація часових функцій на мікроконтролері PIC18.	2	Заліковий модуль 2 Поточний контроль ПК2 - 60 балів (захист практичних занять та залік)	
10. Контроль стану перемикачів та кнопок.	2		
11. Керування індикаторами за допомогою мікроконтролера PIC18.	2		
12. Модуль АЦП мікроконтролера PIC18.	2		
13. Підключення аналогових датчиків до цифрових систем управління.	2		
14. Контролер клавіатури на базі мікроконтролера PIC18.	2		
15. Проектування систем автоматики на мікроконтролерах.	2		
16. Системи автоматизованого проектування систем автоматики.	2		
Практичні заняття			
9. Програмування ШІМ в мікроконтролерах PIC18.	2		
10. Управління семисегментним індикатором за допомогою мікроконтролера PIC18.	2		
11. Динамічний спосіб управління семисегментними індикаторами.	2		
12. Контролер цифрової клавіатури на мікроконтролері PIC18.	2		
13. Управління матричним індикатором 8x8 за допомогою мікроконтролера PIC18.	2		
14. Управління рідинно-кристалічним типу HD44780.	2		
15. Підключення датчика температури через АЦП PIC18.	2		
16. Пристрій контролю та підтримки температури в заданому діапазоні.	2		
Самостійна робота			
Підготовка до аудиторних занять (лекцій та практичних занять).	16		
Підготовка та складання поточного контролю ПК2.	16		
Розділи програми, для самостійного опрацювання:	11		
1. Підключення та керування двигунами постійного струму.	3		
2. Підключення та керування кроковими двигунами.	3		
3. Проектування друкованих плат в САПР Proteus.	5		
Усього годин / кредитів ECTS:	75 / 2,5		

3 Методи навчання

При вивченні дисципліни «Контролери та програмне забезпечення» використовуються наступні методи навчання:

1. Лекційні заняття з використанням мультимедійних демонстраційних матеріалів: презентацій, структурних або принципових схем та відео;

2. Практичні заняття з використанням комп'ютерної техніки, макетів та лабораторних пристроїв, а також цифрових вимірювальних приладів:

- інтегроване середовище розробки програмного забезпечення MPLAB IDE;
- програматор - відладчик ICD 2;
- макетна плата PICDEM 2 PLUS;
- зразки мікроконтролерів PIC18F452;
- лабораторні блоки живлення;
- цифрові мультиметри та USB-осцилограф.

3. Самостійна робота з опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях з використанням дистанційного курсу навчання (lider.diit.edu.ua) та з використанням друкованих підручників в бібліотеці університету.

Використання мережевих інформаційних ресурсів:

- microchip.com – сайт компанії виробника мікроконтролерів Microchip;
- atmel.com - сайт компанії виробника мікроконтролерів Atmel;
- microchip.su – документація та форум спеціалістів по питанням використання мікроконтролерів;
- pic-microcontroller.com – сайт для фахівців, що займаються проектуванням цифрових систем на базі мікроконтролера;
- mcus.ru – приклади проектів на мікроконтролерах, уроки по програмуванню мікроконтролерів.

Методи контролю

При вивченні дисципліни «Контролери та програмне забезпечення» використовуються наступні методи контролю:

- усне опитування та перевірка виконаних практичних завдань;
- складання тестового заліку.

Форма підсумкового контролю по дисципліні «Контролери та програмне забезпечення» - залік.

4 Діагностування рівня успішності

Система оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти по дисципліні «Контролери та програмне забезпечення» здійснюється за результатами двох поточних контролів і позначається у балах за 100-бальною системою, за шкалою ECTS та національною шкалою, що прийнята в університеті:

- поточний контроль ПК1 - 40 балів за захист практичних занять 1-8;

- поточний контроль ПК2 - 60 балів за захист практичних занять 9-16 та складання залікового тесту.

Результати навчання виявляються через визначення рівня сформованості компетентностей, що слугує критерієм оцінювання за схемою додатка до диплома європейського зразка:

Оцінка			Рівень компетентності
ECTS	бали	національ-на	
P	90-100	зараховано	Вищий рівень компетентності: - студент глибоко і в повному обсязі засвоїв програмний матеріал, грамотно, вичерпно та логічно викладає його в усній або письмовій формі, знає рекомендовану літературу, виявляє творчий підхід і правильно обґрунтовує прийняті рішення, добре володіє різносторонніми вміннями та навичками при виконанні практичних задач, відмінно виконує текстові та графічні матеріали.
P	82-89	зараховано	Високий рівень компетентності: - студент знає програмний матеріал, грамотно і за суттю викладає його в усній або письмовій формі, припускаючи незначні помилки у доказах, трактовці понять та категорій; при цьому володіє необхідними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, відмінно виконує текстові та графічні матеріали, мають місце деякі помарки.
P	75-81	зараховано	Середній рівень компетентності: - студент знає програмний матеріал, грамотно викладає його в усній або письмовій формі, припускаючи неточності в доказах, трактовці понять та категорій; при цьому володіє необхідними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, добре виконує текстові та графічні матеріали.
P	67-74	зараховано	Достатній рівень компетентності: - студент знає тільки основний програмний матеріал, припускає неточності, недостатньо чіткі формулювання, непослідовність у викладанні відповідей в усній або письмовій формі; при цьому невпевнено володіє вміннями та навичками виконання практичних завдань, задовільно виконує текстові та графічні матеріали.
P	60-66	зараховано	- студент знає тільки основний програмний матеріал, припускає грубі неточності, нечітко формулює і непослідовно дає відповіді в усній або письмовій формі; при цьому невпевнено володіє вміннями та навичками виконання практичних задач, задовільно виконує текстові та графічні матеріали.
F	0-59	не зараховано	Недостатній рівень компетентності: - студент не володіє основним програмним матеріалом, допускає грубі помилки, які свідчать про нерозуміння матеріалу, у розрахунках отримані неправильні результати, на запитання дає неправильні відповіді; припускає принципові помилки у доказах, трактовці понять та категорій, не володіє основними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, потрібна додаткова навчальна робота з дисципліни.

5 Інформаційно-методичне забезпечення

При вивченні дисципліни «Контролери та програмне забезпечення» може бути корисним наступне інформаційно-методичне забезпечення:

1. Бібліотека університету – навчальні посібники та підручники [4, 5, 6, 9, 10].
2. Електронний ресурс - режим доступу: <http://ecat.diit.edu.ua>:
- містить в собі електронний каталог підручників, довідників та методичних вказівок, що зберігаються в бібліотечних фондах університету.

6. Рекомендована література

1. Мазиди, Мухаммед Али. Микроконтроллеры PIC и встроенные системы. Применение ассемблера и C для PIC18 [Текст]: Пер. с англ. / М. А. Мазиди, Р. Д. МакКинли, Д. Кусэй. – К.: «МК Пресс», 2009. – 784 с.
2. Уилмсхерст, Т. Разработка встроенных систем с помощью микроконтроллеров PIC [Текст]: Пер. с англ. / Т. Уилмсхерст. – К.: МК-Пресс, 2008. – 544 с.
3. Брей, Б. Применение микроконтроллеров PIC18. Архитектура, программирование и построение интерфейсов с применением C и ассемблера [Текст] / Б. Брей – К.: МК-Пресс, 2008. – 576 с.
4. Мікропроцесорна техніка [Текст]: підручник для вузів / за ред. Т. О. Терещенко. - К.: Кондор, 2012. - 594 с.
5. Хмарський, Ю. І. Архітектура комп'ютерів. Проектування інформаційно-керуючих систем на базі однокристальних ЕОМ: у двох частинах: навч. посібник для вузів. Ч. 1 [Текст] / Ю. І. Хмарський. - Дніпропетровськ: Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2015. - 114 с.
6. Бойко, В.І. Схемотехніка електронних систем: у 3-х кн. Кн.3: Мікропроцесори та мікроконтролери: підручник для вузів [Текст] / В.І. Бойко. - К.: Вища школа, 2004. - 399 с.
7. Ibrahim, Dogan. Advanced PIC microcontroller projects in C: from USB to RTOS with the PIC18F series [Текст] / Dogan Ibrahim. - Elsevier, 2008. - 544 pages.
8. Subero, Armstrong. Programming PIC Microcontrollers with XC8 series [Текст] / Armstrong Subero. - Apress, 2018. - 434 pages.
9. Загарий, Г. И. Програмируемые контроллеры для систем управления [Текст]. Часть 1 / Г. И. Загарий, Н. О. Ковзель, В. И. Поддубняк, А. И. Стасюк, И. А. Фурман. – Харьков: ХФИ «Транспорт Украины», 2001. – 316 с.
10. Куо, Б. Теория и проектирование цифровых систем управления [Текст]: пер. с англ. / под ред. П. И. Попова. - М.: Машиностроение, 1986. - 447 с.
11. Созонник, Г. Д. Цифровые системы управления [Текст] / Г. Д. Созонник, В. К. Стеклов. - К.: Техніка, 1991. - 191 с.
12. Рюмик, С. М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 1 [Текст] / С. М. Рюмик. - М.: Додэка-XXI, 2010. - 356 с.
13. Рюмик, С. М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 2 [Текст] / С.

М. Рюмик. - М.: Додэка-XXI, 2011. - 400 с.

14. Рюмик, С. М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 3 [Текст] / С. М. Рюмик. - М.: ДМК-Пресс, 2016. - 356 с.

15. Рюмик, С. М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 4 [Текст] / С. М. Рюмик. - М.: ДМК-Пресс, 2017. - 336 с.

16. Предко, М. PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование [Текст]: Пер. с англ. / М. Предко. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 512 с.

17. Магда, Ю.С. Микроконтроллеры PIC: архитектура и программирование [Текст] / Ю. С. Магда. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 240 с.

18. Яценков, В. С. Микроконтроллеры Microchip. Практическое руководство [Текст] / В. С. Яценков. – М.: Горячая линия - Телеком, 2002. – 296 с.

19. Ульрих, В.А. Микроконтроллеры PIC16X7XX [Текст] / В. А. Ульрих. – М: СОЛОН-Пресс, 2005 – 320 с.

20. Хадлстон, К. Проектирование интеллектуальных датчиков с помощью Microchip dsPIC [Текст] / К. Хадлстон. – К.: МК-Пресс, 2008. - 320 с.

21. Иди, Ф. Сетевой и межсетевой обмен данными с микроконтроллерами [Текст]: Пер. с англ. / Ф. Иди. – М.: Додэка-XXI, 2007. – 376 с.

22. Катцен, С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать [Текст] / С. Катцен. – М.: Додэка-XXI, 2008. – 656 с.

7 Інформаційні ресурси

Для вивчення дисципліни «Контролери та програмне забезпечення» здобувачу вищої освіти можуть бути корисним наступні інформаційні ресурси:

1. <http://microchip.com> – сайт компанії виробника мікроконтролерів Microchip, містить документацію на PIC-мікроконтролери, приклади використання мікроконтролерів, а також безплатну версію середовища програмування IDE MPLAB;

2. <http://atmel.com> - сайт компанії виробника мікроконтролерів Atmel, містить документацію на AVR-мікроконтролери, а також безплатну версію середовища програмування IDE AVR Studio;

3. <http://microchip.su> - документація та форум спеціалістів по питанням використання мікроконтролерів;

4. <http://pic-microcontroller.com> – сайт для фахівців, що займаються проектуванням цифрових систем на базі мікроконтролера;

5. <http://mcus.ru> - приклади проектів на мікроконтролерах, уроки по програмуванню мікроконтролерів.