

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.

ЦИФРОВІ СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ ТА ЗВ'ЯЗКУ

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

для здобувачів ступеня вищої освіти «магістр»

із галузей та спеціальностей


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

Розробник робочої програми



Профатилів В.І.

Декан факультету ТК



Скалозуб В.В.

Начальник навчального відділу



Л.С. Андрашко

м. Дніпро – 2017



Робоча програма з дисципліни «Цифрові система автоматички та зв'язку»
Ухвалена на засіданні кафедри « 31 » серпня 2017 р., протокол № 1

Зав. кафедри АТЗ  Гаврилюк В.І.

Лектор  Профатиллов 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. Гаврилук

« ____ » _____ 2017 р.

ЦИФРОВІ СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ ТА ЗВ'ЯЗКУ

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

для здобувачів ступеня вищої освіти «магістр»

із галузей та спеціальностей

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

Розробник робочої програми _____ Профатилів В.І.

Декан факультету ТК _____ Скалозуб В.В.

Начальник навчального відділу _____ Л.Є. Андрашко

м. Дніпро – 2017

Робоча програма з дисципліни «Цифрові система автоматички та зв'язку»
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	
	перший			
	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
Перший	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. Напрями та перспективи розвитку сучасних систем залізничної автоматики.	2	Заліковий модуль 1 Поточний контроль ПК1 - 40 балів (захист практичних занять)	
2. Елементна база сучасних цифрових систем залізничної автоматики та зв'язку.	2		
3. Програмуючі логічні інтегральні схеми (ПЛІС).	2		
4. Мова описання апаратури VHDL.	2		
5. Основні оператори мови VHDL.	2		
6. Розробка комбінаційних логічних схем на мові VHDL.	2		
7. Реалізація тригерів на мові VHDL.	2		
8. Розробка базових вузлів цифрових пристроїв на мові VHDL.	2		
Практичні заняття			
1. Схемотехніка паралельного порту IBM комп'ютера. Використання паралельного порту комп'ютера для керування зовнішніми пристроями.	2		
2. Програмно-керуючі джерела живлення.	2		
3. Програмуючі генератори сигналів довільної форми.	2		
4. Введення аналогового сигналу в комп'ютер для цифрової обробки сигналу.	2		
5. Проектування антиелейзингового фільтру для дискретизації сигналу.	2		
6. Цифрові вимірювальні пристрої.	2		
7. Розробка дешифраторів та шифраторів на мові VHDL.	2		
8. Розробка лічильників та суматорів на мові VHDL.	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. Обробка аналогових сигналів в цифрових системах.	2		
2. ПЛІС фірми Xilinx.	3		
3. Реалізація цифрових фільтрів на ПЛІС фірми ALTERA.	3		
4. Проектування комбінаційних логічних схем на мові VHDL.	3		
Усього годин / кредитів ECTS:	75 / 2,5		

1	2	3	
Заліковий модуль 2			
Лекції			
9. Структурне представлення проекту на мові VHDL.	2	Заліковий модуль 2 Поточний контроль ПК2 - 60 балів (захист практичних занять та залік)	
10. Сучасні засоби комутації.	2		
11. Мікропроцесорні системи електричної централізації.	2		
12. Цифрові системи радіочастотної ідентифікації транспортних засобів, вантажів та персоналу.	2		
13. Основи стандарту цифрового мобільного зв'язку GSM.	2		
14. Цифрова система радіозв'язку GSM-R (Railway).	2		
15. Системи супутникової радіонавігації GPS.	2		
16. Людино – машинний інтерфейс.	2		
Практичні заняття			
9. Розробка комбінаційних логічних схем на мові VHDL.	2		
10. Розробка тригерів на мові VHDL.	2		
11. Система автоматизованого проектування QUARTUS II.	2		
12. Розробка чотирьохрозрядного суматора на мові VHDL та моделювання його роботи в САПР QUARTUS II.	2		
13. Розробка дешифратора на мові та моделювання його роботи в САПР QUARTUS II.	2		
14. Розробка структурного архітектурного тіла на мові VHDL.	4		
15. Моделювання роботи комбінаційних логічних схем за допомогою САПР QUARTUS II.	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. Можливості пакету STD_LOGIC 1164.	2		
2. Програмування систем реального часу.	3		
3. Системні шини в цифрових системах.	3		
4. Проектування структурного архітектурного тіла на мові VHDL.	3		
Усього годин / кредитів ECTS:	75 / 2,5		

**Складава Робочої програми дисципліни
(для заочної форми навчання)**

Дисципліна «Цифрові системи автоматики та зв'язку»

Кафедра «Автоматики, телемеханіки та зв'язку»

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Спеціалізація «Автоматика та автоматизація на транспорті»

1 Дані навчального плану

Всього (годин/кредитів) за навчальним планом 180 / 6

Курс навчання	№ семестру	Навантаження у семестрі, год/кредит	Аудиторні заняття, год.				Самостійна робота, год.	Контрольна робота, одиниці	Розрахунково-графічні роботи	Курсові проекти (роботи)	Форма підсумкового контролю
			всього	у тому числі							
				лекції	лабораторні	практичні					
I	1	180 / 6	10	6	-	4	170	1	-	-	залік

2 Календарний план навчальних занять

№ семестру	Вид занять	Кількість аудиторних занять	Тема заняття (лекції, практичного і т. н.)	Література
1	Лекція № 1	2	Напрями та перспективи розвитку сучасних систем залізничної автоматики.	2, 8 - 10
1	Лекція № 2	2	Елементна база сучасних цифрових систем залізничної автоматики та зв'язку.	1, 3, 6
1	Лекція № 3	2	Мова описання апаратури VHDL.	1, 19, 21
1	Практичне заняття №1	2	Розробка комбінаційних логічних схем на мові VHDL.	19, 21
1	Практичне заняття №2	2	Розробка структурного архітектурного тіла на мові VHDL.	21, 22

Укладач робочої програми _____ Профатилів В.І.

Завідувач кафедри АТЗ _____ Гаврилук В.І.

(підпис, дата)

3 Методи навчання

При вивченні дисципліни «Цифрові системи автоматики та зв'язку» 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:

- система автоматизованого проектування цифрових систем QUARTUS II;

- демонстраційна модель роботи RFID - системи для контролю персоналу;

- лабораторний пристрій для вивчення роботи паралельного порту комп'ютера;

- автоматизований вимірювальний комплекс для перевірки реле залізничної автоматики;

- макет плати вводу аналогового сигналу в комп'ютер;

- 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:

- altera.com – сайт компанії виробника ПЛІС ALTERA;

- xilinx.com - сайт компанії виробника ПЛІС Xilinx;

- fpga4student.com – сайт для студентів, що вивчають проектування цифрових систем на мові VHDL.

Методи контролю

При вивченні дисципліни «Цифрові системи автоматики та зв'язку» використовуються наступні методи контролю:

- усне опитування та перевірка виконаних практичних завдань;

- складання тестового заліку.

Форма підсумкового контролю по дисципліні «Цифрові системи автоматики та зв'язку» - залік.

4 Діагностування рівня успішності

Система оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти по дисципліні «Цифрові системи автоматики та зв'язку» 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 9-15 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	національна	
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 «Цифрові системи автоматики та зв'язку» може бути корисним наступне інформаційно-методичне забезпечення:

1. Електронний ресурс - режим доступу: <http://lider.diit.edu.ua>:

- містить в собі дистанційний курс навчання по дисципліні «Цифрові системи автоматики та зв'язку»: електронні лекції, глосарій термінів, методичні вказівки для виконання практичних занять та контрольної роботи, список рекомендованої літератури, тестові завдання для контролю рівня знань.

2. Бібліотека університету – навчальні посібники та підручники [8-10].

3. 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. Казимир, В.В. Проектування комп'ютерних систем на основі мікросхем програмованої логіки: монографія [Текст] / С.А. Іванець, Ю.О. Зубань, В.В. Казимир, В.В. Литвинов. – Суми: Сумський державний університет, 2013. – 313 с.

2. Олссон, Г. Цифровые системы автоматизации и управления [Текст] / Г. Олссон, Д. Пиани. - СПб.: Невский Диалект, 2001.-557 с.

3. Наваби, З. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС [Текст] / пер. с англ. В.В. Соловьева. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 464 с.

4. Unsalan, Cem. Digital system design with FPGA/ Implementation using Verilog and VHDL [Text] / Cem Unsalan, Bora Tar. – McGraw-Hill Education, 2017. – 546 p.

5. Perry, Douglas. VHDL: Programming by Example [Text] / , Douglas L. Perry. – McGraw-Hill Education, 2002. – 478 pages.

6. Денисенко, В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Текст] / В. В. Денисенко. – М.: Горячая линия, 2009. – 608 с.

7. Амосов, В.В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств [Текст] / В.В. Амосов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 560 с.

8. Данько, М. І. Мікропроцесорна диспетчерська централізація «КАСКАД» [Текст]. Навчальний посібник / М. І. Данько, В. І. Мойсеєнко, В. З. Рахманов, В. І. Троценко, М.М. Чепцов. – Харків, 2005. – 176 с.

9. Мойсеєнко, В. І. Мікропроцесорні системи залізничної автоматики [Текст]. Частина 1. Централізація стрілок та сигналів / В. І. Мойсеєнко. – Харків: ХФВ «Транспорт України», 1999. – 148 с.

10. Загарий, Г. И. Программируемые 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.

11. Максфилд, К. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца [Текст] / К. Максфилд. – М.: Додэка-XXI, 2007. – 408 с.

12. Финкенцеллер, Клаус. RFID-технологии. Справочное пособие [Текст] / К. Финкенцеллер; пер. с нем. Союнханова Н.М. —М.: Додэка-XXI, 2010. - 496 с.

13. Яценков, В.С. Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС [Текст] / В.С. Яценков. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 272 с.

14. Сукачѳв, Э.А. Сотовые сети радиосвязи с подвижными объектами: учеб. пособ. [Текст] / Э.А. Сукачев. - Одесса: ОНАС им. А.С. Попова, 2013. – 256 с.

15. Соловьев, В.В. Логическое проектирование цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем [Текст] / В.В. Соловьев, А. Климович. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 376 с.
16. Тарасов, И.Е. Разработка цифровых устройств на основе ПЛИС Xilinx с применением языка VHDL [Текст] / И.Е. Тарасов. М.: Горячая линия-Телеком, 2005. – 252 с.
17. Зотов, В. Ю. Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС фирмы XILINX в САПР WebPACK ISE [Текст] / В. Ю. Зотов. – М.: Горячая линия - Телеком, 2003. – 624 с.
18. Стешенко, В. Б. ПЛИС фирмы ALTERA: проектирование устройств обработки сигналов [Текст] / В. Б. Стешенко. – М.: ДОДЭКА, 2000. – 128 с.
19. Бибило, П. Н. Основы языка VHDL [Текст] / П. Н. Бибило. – М.: СОЛОН-Р, 2002. – 224 с.
20. Гордеев, А. В. Системное программное обеспечение [Текст] / А. В. Гордеев, А. Ю. Молчанов. - СПб.: Питер, 2001. - 736 с.
21. Суворова, Е. А. Проектирование цифровых систем на VHDL [Текст] / Е. А. Суворова, Ю. Е. Шейнин. - СПб.: БХВ – Петербург, 2003. – 576 с.
22. Сергиенко, А. М. VHDL для проектирования вычислительных устройств [Текст] / А. М. Сергиенко. – К.: ЧП Корнейчук, 2003. – 208 с.
23. Гук, М. Интерфейсы ПК [Текст]. Справочник / М. Гук. - Л.: Питер, 1999. - 403 с.
24. Новиков, Ю. В. Разработка устройств сопряжения для персонального компьютера типа IBM PC [Текст] / Ю. В. Новиков, О. А. Калашников, С. Э. Гуляев. – М.: ЭКОМ, 1997. – 224 с.
25. Томпкинс, У. Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с ПК типа IBM PC [Текст] / У. Томпкинс, Дж. Уэбстер. – М.: Мир, 1992. - 592 с.
26. Ан, П. Сопряжение ПК с внешними устройствами [Текст]: Пер. с англ. / Пей Ан – М.: ДМК Пресс, 2001. – 320 с.

7 Інформаційні ресурси

Для вивчення дисципліни «Цифрові системи автоматики та зв'язку» здобувачу вищої освіти можуть бути корисним наступні інформаційні ресурси:

1. <http://altera.com> – сайт компанії виробника ПЛІС ALTERA, містить документацію на ПЛІС компанії Altera, а також безплатну версію САПР Quartus II;
2. <http://xilinx.com> - сайт компанії виробника ПЛІС Xilinx, містить документацію на ПЛІС компанії Xilinx, а також безплатну версію САПР WebPACK ISE;
3. <http://fpga4student.com> – сайт для студентів, що містить уроки та приклади проєктів цифрових пристроїв на мові VHDL.