



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики
та обчислювальної техніки
Кафедра автоматизації, електротехнічних та
комп'ютерно-інтегрованих технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-
педагогічної, методичної та
виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк
“ ___ ” _____ 2018 р.



Національний університет
водного господарства

04-03-39

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Комп'ютерні системи та мережі в АСКТП
Computer systems and networks in the control system

Спеціальність - 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»

Specialty – 151 «Automation and computer integrated technologies»

Рівне 2018



Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи та мережі в АСКТП» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». – Рівне: НУВГП, 2018. – 16 с.

Розробник: Сафоник А.П., професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, д.т.н., доцент.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Протокол № 9 від "17" січня 2018 року.

Завідувач кафедри _____ Древецький В.В.

" _____ " _____ 2018 р.

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Протокол № 5 від "17" січня 2018 року.

Голова науково-методичної комісії _____ Древецький В.В.

" _____ " _____ 2018 р.

© А.П. Сафоник, 2018 р.

© НУВГП, 2018 р.



Вступ

Програма дисципліни “Комп’ютерні системи та мережі в АСКТП” відноситься до дисциплін фахової підготовки, складена відповідно до освітньої програми спеціальності “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”.

Предметом вивчення навчальної дисципліни “Комп’ютерні системи та мережі в АСКТП” є формування теоретичних знань та практичних навичок для проектування та налаштування комп’ютерних мереж.

Міждисциплінарні зв’язки: дисципліна “Комп’ютерні системи та мережі в АСКТП” є складовою частиною циклу загальної підготовки для студентів за спеціальністю “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”. Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – “Проектування комп’ютерно-інтегрованих систем управління”, “Проектування пристроїв автоматизації”. Цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, лабораторних заняттях, самостійної роботи та виконання поставлених задач.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Протягом багатьох років автоматизовані системи управління технологічними процесами будувалися по традиційній централізованій схемі, у якій був один потужний обчислювальний пристрій і величезна кількість кабелів, за допомогою яких здійснювалося підключення датчиків і виконавчих механізмів. Такий стан був спричинений високою ціною на електронно-обчислювальну техніку та відносно низьким рівнем автоматизації виробництва. На сьогоднішній день у цього підходу практично не залишилося прихильників. Такі недоліки централізованих автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП), як великі витрати на кабельну мережу й допоміжне устаткування, складний монтаж, низька надійність і складна реконфігурація, зробили їх у багатьох випадках абсолютно неприйнятними як економічно, так і технологічно. В умовах бурхливо зростаючого виробництва мікропроцесорних пристроїв альтернативним рішенням стали системи автоматизації на базі спеціалізованих комп’ютерних мереж (fieldbus), що складаються з багатьох вузлів, обмін між якими здійснюється цифровим способом. Вивчення комп’ютерних мереж є однією з важливих частин у підготовці фахівців з



автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій. Дисципліна «Комп'ютерні системи та мережі в АСКТП» покликана допомогти у підготовці фахівців з автоматизації для різних галузей сучасної промисловості. Під час вивчення даної дисципліни студенти здобудуть знання, які допоможуть застосовувати сучасні розробки в напрямку моделювання процесів та систем, що застосовуються в різних сферах діяльності.

Курс «Комп'ютерні системи та мережі в АСКТП» носить важливий характер при здобутті студентами знань та навиків проектування комп'ютерних мереж, допоможе у формуванні повноцінних фахівців.

Ключові слова: промислова мережа, протоколи передачі даних, пакети даних, специфікації, глобальна мережа, локальна мережа, мережеві технології, мережева взаємодія.

Abstract

Automated control systems for technological processes were built on a traditional centralized circuit, which had one powerful computing device and a huge number of cables, through which the connection of sensors and actuators was carried out. Such a situation was caused by a high price for computers and a relatively low level of automation. This approach has practically no support. The high costs of a cable networks and auxiliary equipment, complicated installation, low reliability and complex reconfiguration, made control systems in many cases completely unacceptable both economically and technologically. Automation systems based on specialized computer networks (fieldbus), consisting of many nodes exchanged between them, become alternative solution in the conditions of the rapidly growing production of microprocessor devices. Studying computer networks is important part in the training of specialists in automation and computer-integrated technologies. The discipline "Computer Systems and Networks in the control systems" is intended to assist in training specialists in automation for various branches of modern industry. During the study of this discipline, students will gain knowledge that will help to apply modern developments in the direction of modeling processes and systems used in various fields of activity. The course "Computer Systems and Networks in the control system" is important in gaining students knowledge and skills in designing computer networks, helping to form a full-fledged specialist.

Keywords. Industrial network, data transfer protocols, data packets, specifications, global network, local area network, network technologies, network interactions.



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань – 15 «Автоматизація та приладобудування»	Навчальні дисципліни фахової підготовки, також зі скороченим терміном навчання	
Модулів – 2	Спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		5-й	5-й
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		10-й	10-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 Самостійної роботи студента – 4	Рівень вищої освіти: магістр	Лекції	
		22 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		20 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		78 год.	112 год.
Індивідуальні завдання:			
-			
Вид контролю: екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи студентів становить:

для денної форми навчання – 35% до 65%.

для заочної форми навчання – 7% до 93%.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання курсу “Комп’ютерні системи та мережі в АСКТП” є формування у студентів, що навчаються за спеціальністю 151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології” знань та накопичення практичного досвіду з встановлення, використання та обслуговування промислових комп’ютерних систем та мереж з метою застосування отриманих знань в своїй подальшій роботі та навчанні.

Завданням вивчення дисципліни є навчити студентів на підставі сучасних підходів і моделей стандартизації засобів мережної взаємодії здійснювати проектування комп’ютерних мереж, вибирати оптимальні промислові комунікаційні протоколи, розуміти принципи їх функціонування та моніторингу.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен

знати:

- основні види, функціональне призначення, особливості, переваги та недоліки промислових та ширококомовних мереж;
- специфікацію обладнання;
- принципи передачі даних; формати пакетів;
- методи захисту інформації.

вміти:

- вибрати оптимальну технологію передачі даних згідно поставлених вимог;
- здійснити монтаж, налагодження, запуск та моніторинг вибраної мережі;
- аналізувати мережний трафік прикладного та каналного рівня;
- створити оптимальний протокол обміну.



3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. мережі в АСКТП

Змістовий модуль 1. Комп'ютерні системи та мережі в АСКТП

Тема 1. Загальні принципи побудови обчислювальних мереж. Визначення промислової мережі. Функціональне призначення промислових мереж та історія розвитку. Промислові мережі в контексті моделі ISO OSI. Передача сигналу. Електричні шуми, завади та боротьба з ними. Контроль за помилками. Пакет, його структура. Інкапсуляція даних.

Тема 2. Багаторівневий підхід до розробки засобів мережної взаємодії. Технології Ethernet, Token-Ring, FDDI, 100VG-AnyLAN, ATM, ISDN, Frame relay. Принцип роботи. Компоненти та обладнання. Формат пакетів. Методи доступу до середовища.

Тема 3. Передача дискретної інформації по лініям зв'язку. Принцип роботи. Компоненти та обладнання. Формат пакетів. Методи доступу до середовища.

Тема 4. Протоколи і стандарти локальних мереж. Технологія Ethernet. Мережеві протоколи. Протоколи усіх рівнів моделі OSI.

Тема 5. Побудова локальних мереж за стандартами фізичного і каналного рівня. Порівняльна характеристика технологій промислових мереж. Схеми мережних інформаційних потоків. Проблеми вибору оптимального протоколу обміну згідно поставленої задачі. Програмна реалізація в різних ОС.

Модуль 2. Промислові мережі

Змістовий модуль 2. Промислові мережі в АСКТП.

Тема 6. Глобальні системи. Огляд глобальних мереж. Глобальні мережі в АСКТП.

Тема 7. Технології прискореного доступу до Internet через абонентські лінії телефонних і кабельних мереж. Принципи побудови мережі на основі телефонних ліній. Технології зв'язку. Передача даних по телефонних лініях.

Тема 8. Промислові мережі. Мережа Modbus, LonWorks, LanDrive, Profibus, CAN.

Тема 9. Широкомовні мережі. Множинний доступ. Широкомовні мережі. Множинний доступ. Методи доступу TDMA, FDMA, CDMA, CSMA/CD, CSMA/CA. Захист інформації в ширококомовних мережах.

Тема 10. Проектування мережної взаємодії. Аналіз задачі. Проектування фізичної інфраструктури. Проектування інформаційної



мережі. Проектування інфраструктури. Розгортання та налаштування мережевого обладнання.

Тема 11. Бездротові мережі. Принцип роботи бездротових мереж. Характеристики 802-11n, Wi-Fi Direct. Комерційне використання Wi-Fi. Бездротові технології в промисловості. Wi-Fi і телефони стільникового зв'язку. Міжнародні проекти розвитку мереж Wi-Fi. Некомерційне використання Wi-Fi. Безкоштовний доступ до Інтернету через Wi-Fi.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього го	у тому числі					усього го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Мережі в АСКТП												
Змістовий модуль 1. Комп'ютерні системи та мережі в АСКТП												
Тема 1. Загальні принципи побудови обчислювальних мереж.	9	2	-	-	-	7	13	2	-	-	-	11
Тема 2. Багаторівневий підхід до розробки засобів мережної взаємодії.	11	2	-	2	-	7	12	-	-	1	-	11
Тема 3. Передача дискретної інформації по лініям зв'язку.	11	2	-	2	-	7	12	-	-	1	-	11
Тема 4. Протоколи і стандарти локальних мереж. Технологія Ethernet.	11	2	-	2	-	7	12	-	-	1	-	11



Тема 5. Побудова локальних мереж за стандартами фізичного і каналного рівня.	11	2	-	2	-	7	12	-	-	1	-	11
Модуль 2. Промислові мережі												
Змістовий модуль 2. Промислові мережі в АСКТП.												
Тема 6. Глобальні системи.	11	2	-	2	-	7	11	-	-	-	-	11
Тема 7. Технології прискореного доступу до Internet через абонентські лінії телефонних і кабельних мереж.	11	2	-	2	-	7	11	-	-	1	-	11
Тема 8. Промислові мережі.	11	2	-	2	-	7	11	-	-	1	-	11
Тема 9. Широкомовні мережі. Множинний доступ.	11	2	-	2	-	7	11	-	-	-	-	11
Тема 10. Проектування мережної взаємодії.	11	2	-	2	-	7	11	-	-	-	-	11
Тема 11. Бездротові мережі.	12	2	-	2	-	8	2	-	-	-	-	2
Усього годин	120	22	-	20	-	78	120	2	-	6	-	112



5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
1.	Побудова локальної комп'ютерної мережі	2	2
2.	Створення локальної мережі за допомогою бездротової точки доступу	2	-
3.	Підключення до глобальної мережі використовуючи телефон/модем	2	-
4.	Налаштування серверної операційної системи.	2	2
5.	Створення корпоративного Web сайту.	2	-
6.	Служба каталогів Active Directory.	2	-
7.	Налаштування групові політики доступу	2	-
8.	Моніторинг мережевого трафіку на прикладному рівні	2	2
9.	Моніторинг мережевого трафіку на канальному рівні	2	-
10.	Розробка власного протоколу обміну даних	2	-
	Разом	20	6

6. Самостійна робота

Самостійна робота є основним засобом засвоєння студентом навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу з навчальної дисципліни може виконуватися у бібліотеці, в навчальних кабінетах, лабораторіях та в комп'ютерних класах, а також у домашніх умовах і включає:

- вивчення лекційного матеріалу по темі;
- опрацювання літератури по темі;



- підготовку до лабораторних робіт;
- підготовку до модульних контрольних робіт;
- роботу за персональним комп'ютером по темі;
- роботу в глобальній комп'ютерній мережі Інтернет.

Підсумком самостійної роботи над вивченням дисципліни “Комп'ютерні системи та мережі в АСКТП” є написання реферату по темах, вказаних у п.6.1. Загальний обсяг реферату визначається з розрахунку 0,25 сторінки на 1 год. самостійної роботи.

Реферат оформлюється на стандартному папері формату А4 (210 x 297) з одного боку. Поля: верхнє, нижнє та ліве — 20 мм, праве — 10 мм. Реферат може бути рукописним або друкованим і виконується українською мовою.

Перевірка реферату з самостійної роботи відбувається у терміни, спільно обумовлені студентом і викладачем.

Завдання для самостійної роботи

№з/п	Назва теми	К-ть год. сам. роботи	
		денна	заочна
1	Електронний документообіг, стан та перспективи розвитку в Україні	8	11
2	Організація сумісної роботи в мережі Internet	8	11
3	Сучасні методи захисту комп'ютерних мереж	8	11
4	Порівняльна характеристика поштових серверів	8	11
5	Методика WEB програмування	8	11
6	Особливості створення форумів та блогів	8	11
7	Порівняльна характеристика пошукових систем	8	11
8	Електронні платіжні системи	8	11
9	Файлообмінні мережі	8	11



10	Ефірне середовище передачі даних у комп'ютерних мережах	6	13
Загальна кількість годин		78	112

7. Методи навчання

7.1. Лекції проводяться з використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією презентацій за допомогою проектора.

7.2. Лабораторні роботи проводяться із використанням ТЗН, ПК та відповідного програмного забезпечення: Microsoft Windows, Microsoft Office, Wireshar.

7.3. Студенти заочної форми навчання виконують індивідуальну роботу.

7.4. Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів є такі:

- виконання всіх видів навчальної роботи, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

8. Методи тестування

8.1. Поточний контроль знань здійснюється шляхом тестування перед виконанням та при захисті лабораторних робіт.

8.2. Контроль за виконанням лабораторних робіт забезпечується перевіркою своєчасно оформлених і зданих звітів.

8.3. Оцінка модульних контрольних робіт.

8.4. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.



9. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1					Модуль 2						Екзамен	Сума
Змістовний модуль 1					Змістовний модуль 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	40	100

T1, T2 ... T11 – теми змістових модулів.

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного контролю, є такі:

- виконання всіх видів навчальної роботи, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на лабораторних заняттях) проводиться за такими критеріями:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Розподіл балів, що присвоюються студентам денної форми навчання, за видами робіт:



№ МОДУЛЯ	Форма навчальної діяльності	Вид контролю	Максимальна кількість балів за одне заняття	Кількість занять	Сума балів	Разом за видами навчання
1	Лекції	Відвідування	0,8	5	4	4
	Лабораторні роботи	Рівень підготовки до заняття	1	5	5	15
		Робота під час заняття	1		5	
		Захист роботи	1		5	
	Модульна контрольна робота					
Всього по модулю 1						29
2	Лекції	Відвідування	1	6	6	6
	Лабораторні роботи	Рівень підготовки до роботи	1	5	5	15
		Робота під час заняття	1		5	
		Захист роботи	1		5	
	Модульна контрольна робота					
Всього по модулю 2						31
Підсумковий контроль (тест)						40
Всього						100

Розподіл балів, що присвоюються студентам заочної форми за видами робіт:



Форма навчальної діяльності	Вид контролю	Максимальна кількість балів за одне заняття	Кількість занять	Сума балів	Разом за видами навчання
Лекції	Відвідування	2	1	2	2
Лабораторні роботи	Рівень підготовки до роботи	1	5	5	15
	Робота під час заняття	1		5	
	Захист роботи	1		5	
Всього					17
Екзамен					40
Самостійна робота					43
Всього					100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
90-100	відмінно
82-89	добре
74-81	
64-73	задовільно
60-63	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



10. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи та мережі в АСКТП» включає:

- інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни (ІКНМЗД);
- опорний конспект лекцій на паперовому носії;
- опорний конспект лекцій на електронному носії;
- завдання та методичні вказівки до виконання лабораторних робіт;
- завдання та методичні вказівки до виконання контрольної роботи для студентів заочної форми навчання;
- освітня програма підготовки магістра спеціальності 151 „Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології”.

11. Рекомендована література

Базова:

1. Буров Є. Комп'ютерні мережі /За ред. В.Пасічника. - 2-е вид. оновл. і доп.-Львів: БАК, 2003. - 584с.
2. Лозікова Г.М. Комп'ютерні мережі: Навч.-метод. посібник. - Київ: Центр навчальної літератури, 2004. - 128с.
3. Пупена О.М., Ельперін І.В., Луцька Н.М., Ладанюк А.П. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах. Навчальний посібник. – К.: Ліра-К, 2011. –500с.

Допоміжна:

4. Камер Дуглас Э. Сети TCP/IP. Т.1 Принципы, протоколы и структура: Пер. с англ. - 4-е изд. - Москва, Санкт-Петербург, Киев: Изд. дом "Вильямс", 2003. -880 с.
5. Хархалис І.Р., Хархалис Р.І. Телекомунікації, канали і мережі: Термінологічний словник. - Київ: ІСДО, 1995. - 52с.
6. Блэк Ю. Сети ЭВМ: Протоколы, стандарты, интерфейсы: Пер. с англ /Под ред. В.В.Василькова. - Москва: Мир, 1990. -506с.

12. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> <http://nuwm.edu.ua/MySQL/>.
2. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://libr.rv.ua/>.