

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

Кафедра Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної комісії
зі спеціальності 151 «Автоматизація та
комп'ютерно-інтегровані технології»



П.О. Качанов

“ _____ 20 ____ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мережі автоматизованих систем управління

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань _____ 15 "Автоматизація та приладобудування" _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" _____
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма _____ "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" _____
(назва програми)

спеціалізація _____ 151.03 "Автоматизоване управління технологічними процесами" _____
(шифр і назва спеціалізації)

вид дисципліни _____ професійна підготовка _____
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання _____ денна та заочна _____
(денна / заочна)

Харків – 2019 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Мережі автоматизованих систем управління
(назва дисципліни)

Розробники:

доцент кафедри АТС та ЕМ, к.т.н., доцент _____ І.Г. Лисаченко
(посада, науковий ступень та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

асистент кафедри АТС та ЕМ _____ А.І. Дзевочко
(посада, науковий ступень та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута затверджена на засіданні кафедри Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу
(назва кафедри)

Протокол від « 26 » лютого 2019 року № 9

Завідувач кафедри АТС та ЕМ _____ М.О. Подустов
(назва кафедри) (підпис) (ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Назва випускової кафедри _____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

«_____» _____ 20__ р.

Назва випускової кафедри _____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

«_____» _____ 20__ р.

Назва випускової кафедри _____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

«_____» _____ 20__ р.

Назва випускової кафедри _____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

«_____» _____ 20__ р.

Назва випускової кафедри _____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

«_____» _____ 20__ р.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладення навчальної дисципліни «*Мережі АСУ*» сформувати у студентів знання про основні положення теорії і практики побудови та застосування промислових мереж; ознайомити студентів з інтерфейсами та протоколами промислових мереж. Завдання дисципліни «*Мережі АСУ*» – дати студентам практичні навички щодо налаштування апаратно-програмних засобів промислових мереж.

Компетентності:

– ЗК-2: базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, навички використання програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси;

– ПК-3: здатність демонструвати вільне володіння базовими знаннями і практичними навичками в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, мати навички програмування і роботи в комп'ютерних мережах;

– ПКс-4: здатність використовувати основні методи побудови комп'ютерно-інтегрованих систем;

– ПКс-8: здатність аналізувати інформаційні потоки з метою визначення частоти збору та рівнів дискретизації сигналів для систем керування, обробки та передачі інформації, в тому числі для систем реального масштабу часу;

– ПКс-10: здатність використовувати сучасну обчислювальну техніку, пакети прикладних програм для вирішення завдань автоматизації виробничих процесів.

Результати навчання:

– РНс-8: вміти програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| Попередні дисципліни: | Наступні дисципліни: |
| - | Програмне забезпечення АСУ |

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

| Семестр | Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS | З них | | За видами аудиторних занять (годин) | | | Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ) | Поточний контроль | Семестровий контроль | |
|---------|--|------------------------------|------------------------------|--|---------------------|-----------------------------|---|----------------------|--|-------|
| | | Аудиторні заняття (годин) | Самостійна робота (годин) | Лекції | Лабораторні заняття | Практичні заняття, семінари | | | Контрольні роботи (кількість робіт) | Залік |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 9 | 90/3 | 48 | 42 | 16 | 32 | - | Р | МКР1 МКР2 | - | е |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53,3 %.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| № з/п | Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР) | Кількість годин | Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу. | Рекомендована література (базова, допоміжна) |
|-------|---|-----------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | <p><u>Змістовий модуль №1.</u> Концепція та принципи застосування промислових мереж в АСУ ТП. <u>Тема №1.</u> Основні поняття щодо промислових мереж та їхнє місце у складі КІСУ.</p> | |
| 1 | Л-1 | 2 | Функціональне призначення та ієрархічна побудова промислових мереж. | 1, 2, 1д, 2д |
| 2 | ЛЗ-1 | 4 | Основні принципи формування запитів та відповідей в протоколі ModBus на прикладі використання контролерів ОВЕН150 | 1, 2, 1д |
| 3 | Л-2 | 2 | Загальна характеристика стека протоколів промислових мереж та його порівняння з еталонною моделлю взаємозв'язку відкритих систем. | 1, 2, 1д, 2д |
| 4 | ЛЗ-2 | 4 | Підключення ПЛК ОВЕН150 до операторської панелі СМІ-1 за допомогою інтерфейсу RS-485 и за протоколом ModBus-RTU | 1, 2, 1д |
| 5 | Л-3 | 2 | Характеристика фізичних інтерфейсів пром. мереж. | 2, 3 |
| 6 | Л-4 | 2 | <u>Тема №2.</u> Протоколи промислових мереж. Основні принципи обміну даними в протоколі ModBus | 1, 2, 1д, 2д |
| 7 | ЛЗ-3 | 4 | Підключення ПЛК ОВЕН150 до операторської панелі СП-270 за допомогою інтерфейсу RS-485 и за протоколом ModBus-RTU | 1, 2, 1д |
| 8 | Л-5 | 2 | Функції обміну даними в протоколі ModBus. | 2, 1д, 2д |
| 9 | ЛЗ-4 | 4 | Підключення модулів введення-виведення, локальних регуляторів до ПЛК ОВЕН150 за допомогою інтерфейсу RS-485 и за протоколом ModBus-RTU | 1, 2, 1д |
| 10 | Л-6 | 2 | Порядок застосування та основні принципи обміну за протоколами OWEN та DCON. | 1, 1д, 2д |
| 11 | ЛЗ-5 | 4 | Основні принципи формування запитів та відповідей в протоколі OWEN на прикладі використання контролерів ОВЕН150 | 1, 2, 1д |
| 12 | Л-7 | 2 | Структура мережі PROFIBUS | 1, 2д |
| 13 | ЛЗ-6 | 4 | Підключення ПЛК ОВЕН150 до операторської панелі СМІ-1 за допомогою інтерфейсу RS-485 и за протоколом OWEN | 1, 2, 1д |
| 14 | Л-8 | 2 | Мережі Fieldbus Foundation та Industrial Ethernet | 1, 2, 2д, 3д |
| 15 | ЛЗ-7 | 4 | Основні принципи формування запитів та відповідей в протоколі DCON на прикладі використання контролерів ОВЕН150 | 1, 2, 1д |
| 16 | ЛЗ-8 | 4 | Обмін даними по протоколу Modbus-TCP між ПЛК | 1, 2, 1д |

| | | | |
|------------------|----|--|--|
| | | ОВЕН із застосуванням мережі Ethernet. | |
| Разом (годин) | 48 | | |

САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п | Назва видів самостійної роботи | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Опрацювання лекційного матеріалу | 16 |
| 2 | Підготовка до лабораторних занять | 8 |
| 3 | Виконання індивідуального завдання: розрахунково-графічного | 18 |
| | Разом: | 42 |

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахункове завдання (вид індивідуального завдання)

| № з/п | Назва індивідуального завдання та (або) його розділів | Терміни виконання (на якому тижні) |
|-------|---|------------------------------------|
| | Розроблення структури промислової мережі для управління технологічним об'єктом. | 15 |
| 1 | Аналіз умов впровадження промислової мережі. | 10 |
| 2 | Вибір апаратних засобів промислової мережі. | 12 |
| 3 | Налаштування апаратних засобів для роботи у складі. | 13 |
| 4 | Оформлення пояснювальної записки. | 14 |

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для вивчення дисципліни «*Промислові мережі*» застосовуються такі види учбових занять: лекції, лабораторні заняття самостійна робота студентів.

Лекції передбачають викладення основних частин теоретичного матеріалу та розгляд протоколів та інтерфейсів комп'ютерних мереж, а також основ налаштування мережних пристроїв. На лекціях використовуються технічні засоби навчання: мультимедійний проектор та інтерактивні методи навчання за методикою діалогу з аудиторією та відповіддю студентів на запитання, що розглянуті на попередніх лекціях. Частина навчального матеріалу виноситься на самостійне вивчення.

Лабораторні заняття передбачають практичну роботу по створенню елементів комп'ютерних мереж з використанням програмованих контролерів та різних інтерфейсів. Причому для контролерів розробляються управляючі програми з можливістю мережного обміну з іншими пристроями. Також передбачається налаштування периферійних пристроїв для мережного обміну за допомогою програмного забезпечення – програм для конфігурування пристроїв. Перед проведенням лабораторної роботи студенти проходять вхідний контроль у вигляді тестування на знання основних принципів побудови комп'ютерних мереж. На лабораторних заняттях, що проводяться на кафедрі, студенти отримують завдання та методичні вказівки, які містять опис основного теоретичного матеріалу, приклад та методику виконання завдання, контрольні питання та список рекомендованої літератури.

Самостійна підготовка проводиться з використанням Інтернет-ресурсів.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль знань студентів проводиться три рази на семестр. Перший модульний контроль проводиться в обсязі теми №1, другий – теми №2. В білетах модульного контролю два питання: теоретичне та практичне. Контроль проводиться письмово. Оцінка за розрахункове

завдання є результатом третього модульного контролю, який є усним. Підсумкова оцінка знань студентів визначається по результатам модульних контрольних та розрахункового завдання. При трьох позитивних оцінках підсумкова оцінка вважається результатом проведення іспиту. При незгоді студента з підсумковою оцінкою, він має право скласти іспит в повному обсязі в письмовій формі, заявивши про це до початку екзаменаційної сесії. У разі отримання незадовільної оцінки по одній із модульних контрольних або за виконання розрахункового завдання, студент здає іспит лише за матеріалами даного модульного контролю і після цього визначається підсумкова оцінка.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

| | | | | | |
|---|----|----|-----|----------------------------|------|
| Поточне тестування та самостійна робота | | | | Підсумковий тест (екзамен) | Сума |
| Змістовий модуль 1 | | | | екзамен | 100 |
| T1 | T2 | P | Σ | | |
| 20 | 50 | 30 | 100 | | |

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ЄКТС

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою |
|--|-------------|--|
| 90...100 | A | відмінно |
| 82...89 | B | добре |
| 74...81 | C | |
| 64...73 | D | задовільно |
| 60...63 | E | |
| 35...59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання |
| 0...35 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Промислові мережі: теорія і практика застосування протоколів та інтерфейсів : навч. посібник / Лисаченко І.Г., Подустов М.О., Лобойко В.О., Шутинський О. Г., Бабіченко А.К. – Х. : Вид-во «Підручник НТУ «ХПІ»», 2016. – 176 с.
2. Методичні вказівки для проведення лабораторних занять з курсу «Мережі автоматизованих систем керування» для студентів напряму підготовки 050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання / Уклад. Тошинський В. І., Лисаченко І.Г. та ін. – Х. : НТУ «ХПІ», 2012. – 80 с.
3. Методичні вказівки до виконання індивідуального домашнього завдання з курсу «Мережі автоматизованих систем управління» (промислові мережі) для студентів напряму 050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання / уклад. Лисаченко І.Г., Подустов М.О., Шутинський О.Г., Лобойко В.О. – Х. : НТУ «ХПІ», 2014 – 32 с.

Допоміжна

1. О.М.Пупена, І.В. Ельперін, Н.М. Луцька, А.П. Ладанюк. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: Навчальний посібник. – К.: Вид-во «Ліра-К», 2011. – 552 с.
2. Парк Дж., Маккей С. – Сбор данных в системах контроля и управления: практическое руководство /перевод с англ. В.В. Савельева. - М.: ООО «Группа ИДТ», 2006. – 504 с.
3. Парк Дж., Маккей С., Райт Э. – Передача данных в системах контроля и управления: практическое руководство /перевод с англ. В.В. Савельева. - М.: ООО «Группа ИДТ», 2007. – 480 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. Сайт розробника програмного забезпечення – компанії «3S-Software»: <http://www.3S-software.com>.
2. Сайт виробника програмно-технічних засобів автоматизації – компанії «ВО ОВЕН»: www.owen.ua.
3. Сайт виробника програмно-технічних засобів автоматизації – компанії «VIPА»: www.vipa.com.