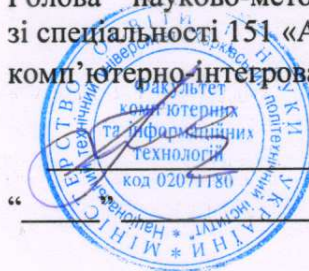


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

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

Розподілені системи 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 151.01 "Комп'ютеризовані системи управління та автоматика"
(шифр і назва спеціалізації)
151.02 "Комп'ютерно-інтегровані виробництва та прикладне програмування"
151.03 "Автоматизоване управління технологічними процесами"

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

Розподілені системи управління

(назва дисципліни)

Розробники:

доцент кафедри АТС та ЕМ, к.т.н., доцент

(посада, науковий ступень та вчене звання)

(підпис)

І.Г. Лисаченко

(ініціали та прізвище)

асистент кафедри АТС та ЕМ

(посада, науковий ступень та вчене звання)

(підпис)

А.І. Дзевочко

(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута затверджена на засіданні кафедри Автоматизації технологічних

(назва кафедри)

систем та екологічного моніторингу

Протокол від « 26 » лютого 2019 року № 9

Завідувач кафедри АТС та ЕМ

(назва кафедри)

(підпис)

М.О. Подустов

(ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Назва випускової кафедри Автоматика і управління в технічних системах .

Завідувач кафедри _____ Качанов П.О. .
(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 «*Розподілені системи управління*» навчити студентів основам побудови та застосування апаратно-програмних засобів управління технологічними об'єктами на базі використання промислових контролерів, засобів збору та оброблення інформації та SCADA-систем.

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;

– ПК-9: здатність демонструвати знання сучасного рівня та новітніх технологій в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації, а також створення автоматизованих робочих місць оператора на основі SCADA-систем;

– ПК-12: здатність демонструвати знання і практичні навички програмування та використання прикладних та спеціалізованих комп'ютерно-інтегрованих середовищ для вирішення задач автоматизації;

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

– ПКс-5: здатність розробляти алгоритми автоматичного регулювання, програмного та логічного управління, сигналізації та захисту із застосуванням технологічних мов програмування контролерів;

– 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.

– РН-9: вміти використовувати знання сучасного рівня та новітніх технологій в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектувати багаторівневі систем керування, збору даних і їх архівування для формування бази даних параметрів процесу і та їх візуалізації, а також створення автоматизованих робочих місць оператора на основі SCADA-систем.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
-	Програмне забезпечення АСУ
	Програмне забезпечення КІС
	Дипломний проект магістра

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
10	180/ 6	80	100	32	32	-	РГ	МКР1 МКР2	-	е

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 35,6 %.

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
			<u>Змістовий модуль №1.</u> Основи побудови розподілених систем управління.	
1	Л-1	2	Ієрархічна структура багаторівневих розподілених систем управління	1, 2, 1д, 2д
2	Л-2	2	Керуючі пристрої розподілених систем управління	1, 2, 1д, 2д
3	ЛЗ-1	4	Порядок створення РСУ на базі контролерів АС700 АВВ в програмно-технічному комплексі Freelance V9	1, 2
4	Л-3	2	Мережні засоби розподілених систем управління	1, 2, 1д, 2д
5	Л-4	2	Послідовні інтерфейси розподілених систем управління та принципи їхнього використання	1, 2, 1д, 2д
6	ЛЗ-2	4	Розроблення алгоритму роботи керуючого пристрою щодо збору та оброблення технологічної інформації на базі контролерів АС700 АВВ в програмно-технічному комплексі Freelance V9	1, 2
7	Л-5	2	Використання мережі Ethernet у складі розподілених систем управління	1, 2, 1д, 2д
8	Л-6	2	Використання бездротових каналів зв'язку у складі розподілених систем управління	3
9	ЛЗ-3	4	Розроблення людино-машинного інтерфейсу в програмно-технічному комплексі Freelance V9	2, 1д, 2д
10	Л-7	2	Програмні інтерфейси розподілених систем управління	1, 3
11	Л-8	2	Інформаційні канали зв'язку між польовим рівнем та рівнем оператора в розподілених системах управління	1д, 2д
12	ЛЗ-4	4	Порядок налаштування бездротового доступу до технологічних параметрів в розподілених системах управління	2, 1д, 2д 1, 2д, 3
			<u>Змістовий модуль №2.</u> Програмні засоби розподілених систем управління	
13	Л-9	2	SCADA-системи в структурі розподілених систем управління	1, 2д
14	Л-10	2	Відкриті технології програмної інтеграції в операційній системі Windows	2, 1д, 2д
15	ЛЗ-5	4	Налаштування міжпрограмного обміну з використанням клієнт-серверної технології за допомогою OPC-сервера CoDeSys	1, 2д
16	Л-11	2	Основні принципи застосування OPC-технології в розподілених системах управління	1, 3
17	Л-12	2	Організація інформаційного обміну в розподілених системах управління	1

18	ЛЗ-6	4	Налаштування міжпрограмного обміну з використанням клієнт-серверної технології за допомогою OPC-сервера Lectus Modbus OPC/DDE	1, 3
19	Л-13	2	Архітектура програмного забезпечення SCADA-систем	1, 3
20	Л-14	2	Використання промислових протоколів в розподілених системах управління	1, 2
21	ЛЗ-7	4	Організація збору даних від модулів введення\виведення за допомогою бездротових каналів зв'язку з використанням протоколу ModBus	3
22	Л-15	2	Канали і інформаційні потоки в SCADA-системах	3
23	Л-16	2	Створення мнемосхем технологічних процесів в SCADA-системах	1
24	ЛЗ-8	4	Створення промислових звітів в системах документування технологічних процесів	1
Разом (годин)		64		

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	32
2	Підготовка до лабораторних занять	52
3	Виконання індивідуального завдання: розрахункового	32
	Разом:	116

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахунково-графічне завдання (вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Розроблення розподіленої системи управління на базі контролерів АС700 АВВ в програмно-технічному комплексі Freelance V9	15
2	Розроблення структури автоматизованого робочого місця оператора технологічної установки	8
3	Визначення та налаштування інформаційних зв'язків в структурі АРМ	10
4	Створення та налаштування людино-машинного інтерфейсу	12
5	Розроблення прикладного програмного забезпечення для реалізації алгоритму управління технологічною установкою	13
6	Оформлення пояснювальної записки	14

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для вивчення дисципліни «*Розподілені системи управління*» застосовуються такі види учбових занять: лекції, лабораторні заняття та самостійна робота студентів.

Лекції передбачають викладення основних частин теоретичного матеріалу та розгляд деяких прикладів створення людино-машинних інтерфейсів та прикладів підключення СКАДА-систем до різноманітних пристроїв для отримання даних про технологічні параметри та стан об'єкту. 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 макетів розподілених систем управління, які складаються з комп'ютерів з встановленою СКАДА-системою та контролерів з периферійними пристроями, які безпосередньо керують технологічною установкою. 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 принципів налаштування OPC-серверів та загальних відомостей про побудову протоколів та характеристики інтерфейсів. 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 тем №1 та №2, другий – теми №3. 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		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		іспит	100	
T1	T2	Σ	T3	Σ	P			Σ
20	30	50	30	30	20			20

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. 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. Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем: Конспект лекцій/ О.М.Пупена, Н.М.Луцька, І.В.Ельперін – Київ: НУХТ, 2007. – 142 с.
3. Навчально-методичний посібник «Програмне забезпечення КІСУ управління ХТП». – Харків, 2012 – 112 с.

Допоміжна

1. Интегрированная SCADA/HMI-SOFTLOGIC-MES-EAM-HRM система для разработки АСУТП, АСКУЭ и АСУП. – Руководство пользователя. Т1 и Т2. – М.: Адастра. – 2008.
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.
4. Денисенко В.В Компьютерное управление технологичным процессом, экспериментом, оборудованием. – М.:Горячая линия-Телеком. – 2009. – 608 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. Сайт розробника програмного забезпечення – компанії «3S-Software»: <http://www.3S-software.com>.
2. Сайт розробника програмного забезпечення – компанії «Адастра»: <http://www.adastra.ru>.
3. Сайт розробника програмного забезпечення – компанії «СОРА-DATA»: <http://www.copa-data.com>.
4. Сайт виробника програмно-технічних засобів автоматизації – компанії «ВО ОВЕН»: www.owen.ua.
5. Сайт виробника програмно-технічних засобів автоматизації – компанії «VIPA»: www.vipa.com.