

Міністерство освіти і науки України
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

“ЗАТВЕРЖЕНО”

Декан факультету АП

Гапон А. І.

(прізвище, ім'я, по-батькові)

(підпис)

“ ” _____ р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни _____ «Системи управління на базі програмованих логічних контролерів»
 (найменування дисципліни)

підготовки _____ спеціаліст, магістр
 (назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

за спеціальністю _____ 7.05020101, 8.05020101 – «Системи управління і автоматики»
 (код і назва спеціальності)

напряму підготовки _____ 8.050201 – «Системна інженерія»
 (код і назва напряму підготовки)

Відповідальний лектор:

Караман Д. Г.

(прізвище, ім'я, по-батькові)

(підпис)

“ ” _____ р.

Розглянуто на засіданні кафедри

«Автоматика та управління в технічних системах»

“ ” _____ р.

Протокол № _____

Завідувач: Качанов П. О.

(прізвище, ім'я, по-батькові)

(підпис)

Харків 2015

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

«УЗГОДЖЕНО»

(найменування спеціальності)

(найменування спеціальності)

(прізвище, ініціали та підпис завідувача кафедри)

“ _____ “ _____ р.

(найменування спеціальності)

(найменування спеціальності)

(прізвище, ініціали та підпис завідувача кафедри)

“ _____ “ _____ р.

(найменування спеціальності)

(найменування спеціальності)

(прізвище, ініціали та підпис завідувача кафедри)

“ _____ “ _____ р.

(найменування спеціальності)

(найменування спеціальності)

(прізвище, ініціали та підпис завідувача кафедри)

“ _____ “ _____ р.

«УЗГОДЖЕНО»

(найменування спеціальності)

(найменування спеціальності)

(прізвище, ініціали та підпис завідувача кафедри)

“ _____ “ _____ р.

(найменування спеціальності)

(найменування спеціальності)

(прізвище, ініціали та підпис завідувача кафедри)

“ _____ “ _____ р.

(найменування спеціальності)

(найменування спеціальності)

(прізвище, ініціали та підпис завідувача кафедри)

“ _____ “ _____ р.

(найменування спеціальності)

(найменування спеціальності)

(прізвище, ініціали та підпис завідувача кафедри)

“ _____ “ _____ р.

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри					
Номер протоколу					
Підпис завідувача кафедрою					
Підпис декана факультету					
Дата затвердження					

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри					
Номер протоколу					
Підпис завідувача кафедрою					
Підпис декана факультету					
Дата затвердження					

Розділ 1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

1.1. Розділ навчального часу за семестрами і видами навчальних занять

Семестр	Загальний обсяг (годин)	З них		За видами навчальних занять (годин)							Індивідуальні завдання студентам				Термін практики	Контрольні заходи					Звітність	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота студ. (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття	Семінари	Консультації	Самостійна робота під керівництвом викладача	Курсовий проект (робота)	ОДЗ	РГЗ	ІТР	Модульна контрольна робота № 1		Модульна контрольна робота № 2	Контрольна робота	Колоквіум	Залік	Екзамен		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
10	150	80	70	48	16	16							+			+	+					+

1.2. План вивчення навчальної дисципліни

Порядковий № заняття	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, С)	Кількість годин	Номери семестрів, найменування тем і питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу студентам	Потрібний рівень сформованості знань та умінь для кожного питання	Інформаційно-методичне забезпечення
1	2	3	4	5	6
Семестр 10 – годин/кредитів 80 (150) /5					
Модуль 1 – годин/кредитів 40 (75) /2					
1	Л	2	<u>Тема 1. Загальні відомості про промислову автоматизацію.</u> Історія розвитку промислової автоматики. Релейно-контактні схеми. Сучасні вимоги та задачі, що стоять перед промисловою автоматикою. Виникнення та розвиток програмованих логічних контролерів (ПЛК). Загальна структура та класифікація систем промислової автоматики.	31	2, 4
2	Л	2	Виникнення та розвиток програмованих логічних контролерів (ПЛК). Загальна структура та класифікація систем промислової автоматики.	32	2, 4
3	Л	2	<u>Тема 2. Структура та внутрішня організація ПЛК.</u> Узагальнена структурна схема ПЛК. Принцип функціонування та основний цикл роботи ПЛК. Основний виконавчий елемент ПЛК.	33	1, 2, 4, 6, 7

1	2	3	4	5	6
4	ПЗ	2	Виконання основних етапів порядку проектування та реалізації систем автоматички.	У1	1, 2
5	ЛЗ	2	Ознайомлення з середовищем автоматизованого проектування систем промислової автоматички CoDeSys.	У2	5, 6
6	Л	2	Організація внутрішньої пам'яті ПЛК. Ємність та типи пам'яті, що використовується. Розширення ємності запам'ятовуючих пристроїв за рахунок підключення зовнішніх накопичувачів.	32, 33	2, 4
7	Л	2	Система енергозабезпечення внутрішніх систем ПЛК, типи та режими, автономне живлення, системи енергозбереження та енергоефективності. Допоміжні системи ПЛК: захист від збоїв та система діагностики, програмування та оновлення резидентного програмного забезпечення.	32, 33	2, 4
8	Л	2	<u>Тема 3. Організація вводу/виводу керуючої та службової інформації в промислових системах автоматички на базі ПЛК.</u> Система вводу/виводу дискретних сигналів ПЛК. Розширення портів вводу/виводу дискретних сигналів за рахунок модульної організації системи вводу/виводу ПЛК.	32	1, 2, 4, 6, 7
9	ПЗ	2	Розрахунок основних параметрів системи дискретного вводу/виводу системи автоматички на базі ПЛК.	У2	1, 2
10	ЛЗ	2	Ознайомлення з середовищем автоматизованого проектування систем промислової автоматички ISaGRAPH.	У2	1, 2, 4
11	Л	2	Система вводу/виводу аналогових сигналів ПЛК. Методи та засоби розширення аналогових портів вводу/виводу ПЛК.	32	1, 2, 4, 6, 7

1	2	3	4	5	6
12	Л	2	Аналогово-цифрові та цифро-аналогові перетворення при інформаційному обміні з периферією ПЛК. Особливості функціонування ЦАП та АЦП в ПЛК.	33	1, 2, 4, 6, 7
13	Л	2	Мережеві та службові інтерфейси, засоби підключення до програмувача/ПК.	31, 32, 33	1, 2, 3, 8
14	ПЗ	2	Розрахунок параметрів системи та елементів кола, підключеного до аналогових портів вводу/виводу.	У2	1, 2, 4
15	ЛЗ	2	Проектування та моделювання системи промислової автоматики (СПА) мовою релейно-контактних схем (РКС, LD).	У3	1, 2, 5, 6, 7
16	Л	2	<u>Тема 4. Порядок проектування та реалізації систем промислової автоматики на базі ПЛК.</u> Поставлення задачі: протокол роботи системи та опис входів/виходів системи.	31	1, 2, 4
17	Л	2	Вибір стратегії контролю та напрямів її реалізації. Підбір оптимальної елементної бази: ПЛК та периферія.	31	1, 2, 4
18	Л	2	Засоби проектування систем автоматики на базі ПЛК: програмні та апаратні комплекси різних виробників, їхні можливості та обмеження.	31	1, 2, 4
19	ЛЗ	2	Проектування та моделювання СПА мовою СТ (ST) або СІ (IL).	У3	1, 2, 6, 7
20	ПЗ	2	Модульна контрольна робота №1.		

Модуль 2 – годин/кредитів 40 (75) /3					
1	2	3	4	5	6
21	Л	2	<u>Тема 5. Мови та методи програмування ПЛК.</u> Група міжнародних стандартів МЕК 61131 (IEC 61131). Стандарт МЕК 61131-3 "Програмування промислових систем автоматизації".	31, 32	1, 2, 6, 7, 9
22	Л	2	Мова релейно-контактних схем РКС (Ladder Diagram, LD). Текстові мови написання програм ПЛК: список інструкцій CI (Instruction List, IL) та структурований текст СТ (Structured Text, ST).	33	1, 2, 5, 6, 7, 9
23	Л	2	Функціональні блокові діаграми ФБД (Function Block Diagram, FBD).	33	1, 2, 6, 7, 9
24	ПЗ	2	Мова програмування релейно-контактних схем (РКС, LD). Вивчення основних примітивів та базових конструкцій для побудови систем промислової автоматики.	УЗ	1, 2, 5, 6, 7
25	ЛЗ	2	Проектування та моделювання СПА мовою функціональних блокових діаграм (ФБД, FBD).	УЗ	1, 2, 6, 7
26	Л	2	<u>Тема 6. Засоби проектування систем автоматики на базі ПЛК.</u> Комплекс автоматизованого проектування CoDeSys. Огляд можливостей, вимоги, мови, що підтримуються. Приклади проектування простої системи.	31, 32	1, 5, 6
27	Л	2	Середовище проектування ISaGRAPH. Огляд можливостей, вимоги, мови, що підтримуються. Приклади проектування простої системи.	32	1, 2
28	Л	2	Програмно-апаратні засоби проектування фірми Schneider Electric. Програмні комплекси Twido Suite и Zelio Logic Soft.	32	1, 2

1	2	3	4	5	6
29	ПЗ	2	Мови текстового опису систем промислової автоматики: список інструкцій (CI, IL) та структурований текст (СТ, ST). Основні конструкції та прийоми програмування.	УЗ	1, 2, 6
30	ЛЗ	2	Ознайомлення з середовищем проектування Zelio Logic Soft від Schneider Electric. Проектування та моделювання СПА програмно-апаратними засобами від Schneider Electric.	УЗ	1, 2
31	Л	2	Програмно-апаратні засоби проектування фірми Siemens. Середовище проектування LOGO! Soft Comfort для ПЛК фірми Siemens початкового та середнього рівня.	32	1, 2, 7
32	Л	2	Програмно-апаратні засоби фірми проектування фірми Mitsubishi Electric. Середовище проектування Alpha ALV.	32	1, 2
33	Л	2	<u>Тема 7. Промислова периферія.</u> Загальна інформація про давачі та виконавчі механізми, що використовуються в промислових системах автоматики. Модулі розширення функцій ПЛК для організації збору даних.	31, 32	1, 2, 3, 4
34	ПЗ	2	Мова функціональних блокових діаграм (ФБД, FBD). Складання систем промислової автоматики різної складності.	УЗ	1, 2, 5, 6, 7
35	ЛЗ	2	Ознайомлення з середовищем проектування Alpha ALV від Mitsubishi Electric. Проектування та моделювання СПА програмно-апаратними засобами, запропонованими цим програмним пакетом.	УЗ	1, 2
36	Л	2	Основні типи інтерфейсів підключення давачів. Модулі розширення ПЛК для управління виконавчими механізмами.	32, 33	1, 2, 3, 4

1	2	3	4	5	6
37	Л	2	<u>Тема 8. Промислові мережеві інтерфейси.</u> Огляд існуючих стандартів та інтерфейсів послідовної та паралельної передачі даних в промислових системах автоматики. Стандарти послідовної передачі даних промислового призначення.	31, 32	1, 2, 3, 8
38	Л	2	Загальні галузеві та пропрієтарні фірмові протоколи (Ethernet, RS-232/485, Profibus, Modbus). Бездротові канали передачі даних, що використовуються в промислових системах автоматики.	32, 33	1, 2, 3, 8
39	ЛЗ	2	Ознайомлення з середовищем проектування LOGO! Soft Comfort від Siemens. Проектування та моделювання СПА програмно-апаратними засобами, що підтримуються цим програмним пакетом.	УЗ	1, 2, 7
40	ПЗ	2	Модульна контрольна робота №2.		
УСЬОГО – годин/кредитів 80 (150) /5					

1.3. Розподіл викладачів за потоками, навчальними групами на _____ - _____ навчальний рік

Семестр	Вчене звання, ступень, прізвище викладача	Вид занять	№ № потоків, навчальних груп

“ _____ ” _____ р. _____ (підпис) Завідувач кафедрою АУТС _____ (прізвище, ініціали)

1.4. Розподіл викладачів за потоками, навчальними групами на _____ - _____ навчальний рік

Семестр	Вчене звання, ступень, прізвище викладача	Вид занять	№ № потоків, навчальних груп

“ _____ ” _____ р. _____ (підпис) Завідувач кафедрою АУТС _____ (прізвище, ініціали)

1.5. Розподіл викладачів за потоками, навчальними групами на _____ - _____ навчальний рік

Семестр	Вчене звання, ступень, прізвище викладача	Вид занять	№ № потоків, навчальних груп

“ _____ ” _____ р.

(підпис)

Завідувач кафедрою АУТС

(прізвище, ініціали)

1.6. Розподіл викладачів за потоками, навчальними групами на _____ - _____ навчальний рік

Семестр	Вчене звання, ступень, прізвище викладача	Вид занять	№ № потоків, навчальних груп

“ _____ ” _____ р.

(підпис)

Завідувач кафедрою АУТС

(прізвище, ініціали)

2. Засоби для проведення поточного контролю

Коли проводиться (№ занять)	Найменування методу контролю	Варіанти і зміст модульних контрольних робіт (контрольних робіт)	Строки проведення (на якому тижні семестру)
1	2	3	4
20	Модульна контрольна робота №1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тестовий контроль за теоретичним матеріалом, викладеним на лекціях першого модулю. 2. Виконання основних етапів порядку проектування та реалізації систем автоматики. 3. Розрахунок основних параметрів системи дискретного вводу/виводу системи автоматики на базі ПЛК. 4. Розрахунок параметрів системи та елементів кола, підключеного до аналогових портів вводу/виводу. 	31
40	Модульна контрольна робота №2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Застосування отриманих знань про мову програмування релейно-контактних схем (PKC, LD) для побудови системи промислової автоматики. 2. Застосування отриманих знань про мову текстового опису систем промислової автоматики: список інструкцій (CI, IL) та структурований текст (CT, ST). 3. Проектування та моделювання систем промислової автоматики мовою функціональних блокових діаграм (ФБД, FBD). 	40

3. Інформаційно-методичне і матеріальне забезпечення

№ з/п	Назва підручників, навчальних посібників, методичних вказівок, каталог інформаційного і матеріального забезпечення	Де застосовується
1	2	3
1.	Парр Э. Програмуєми контролери : руководство для инженера. / Пер. 3-го англ. изд. Б. И. Копылова — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — 516 с. (ISBN 9785947743401)	Л, ПЗ, ЛЗ
2.	Bryan L. A. Programmable controllers: theory and implementation. / Bryan L. A., Bryan E. A. — 2nd ed. — Industrial Text Company Pubs. — 1997. — 1035 p. (ISBN 094410732X)	Л, ПЗ, ЛЗ
3.	Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах. Навчальний посібник. / Пупена О. М., Ельперін І. В., Луцька Н. М., Ладанюк А. П. — К.: Ліра-К, 2011. — 500с. (ISBN 9789662174137)	Л
4.	Програмуєми контролери / Мишель Ж., Лоржо К., Эспьо Б. Пер. с франц. А. П. Сизова. — М.: Машиностроение, 1986. — 176 с.	Л, ПЗ, ЛЗ
5.	Програмуєми логические контролери: практическое руководство для начинающего инженера / И. Г. Минаев, В. В. Самойленко. — Ставрополь: АГРУС, 2009. — 100 с. (ISBN 978959606091)	ПЗ, ЛЗ
6.	Петров И. В. Програмуєми контролери: Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / под ред. В. П. Дьяконова. — М.: СОЛОН-Пресс, 2004. — 256 с. (ISBN 590030794)	Л, ПЗ, ЛЗ
7.	Митин Г. П., Хазанова О. В. Системы автоматизации с использованием программируемых логических контроллеров: Учебное пособие. — М.: ИЦ МГТУ «Станкин», 2005. — 136 с.	Л, ПЗ, ЛЗ
8.	Передача данных в системах контроля и управления: практическое руководство / Дж. Парк, С. Маккей, Э. Райт. Пер. с англ. В. В. Савельева. — М.: ООО "Группа ИДТ", 2007. — 480 с. (ISBN 9785948330235)	Л
9.	IEC 61131-3 (МЭК 61131) "Programming Industrial Automation Systems".	Л

4. Лист внесення змін до робочої навчальної програми

Порядковий № заняття	Зміст змін, які вносяться
1	2