

Робоча програма Інтегровані комп'ютерні технології проектування для студентів
(назва навчальної дисципліни)

спеціальності 173 – Авіоніка

освітня програма (спеціалізація) Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів

(назва освітньої програми (спеціалізації))

„ 25 ” серпня 2020 року - с.

Розробники: Кулинич Е.М., доцент кафедри електропривода і автоматизації

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

промислових установок, к.т.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Електропривода і автоматизації промислових установок

Протокол від “ 25 ” серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри Електропривода і автоматизації промислових установок
(найменування кафедри)

« 25 » серпня 20 20 року  (Пирожок А.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією ЕТФ факультету
Електротехнічний
(найменування факультету)

Протокол від “ 17 ” вересня 2020 року № 1

« 17 » вересня 20 20 року Голова  (Антонов М.Л.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми*

« » 20 року Керівник групи ()
(підпис) (прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань <u>17 «Електроніка та телекомунікації»</u> (шифр і назва)	обов'язкова (вибіркова)	
Модулів – 2	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) <u>173 «Авіоніка»</u> (код і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		4-й	4-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		7-й	7-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 4	Освітній ступінь: <u>бакалавр</u>	14 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		30 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		76 год.	110 год.
Індивідуальні завдання: год.			
Вид контролю: діф.залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання - 44/76

для заочної форми навчання - 10/110

1. Мета навчальної дисципліни

Мета - формування у студентів основ сучасного інженерного підходу та практичних навичок проектування і реалізації систем автоматизації технічних та технологічних об'єктів та процесів з використанням сучасних комп'ютерних технологій на базі сучасних засобів автоматизації та приводів змінного струму фірми «SIEMENS». Вивчення питань, пов'язаних з апаратною та програмною реалізацією сучасних систем керування технологічними об'єктами на прикладі об'єктів, що симульовані у середовищі пакету Matlab, а також рішення прикладних задач інтеграції контролерів у складі автоматизованого обладнання. Огляд мікропроцесорних систем керування силовими перетворювачами фірми «SIEMENS», а також вивчення методів параметризації силових перетворювачів та їх можливостей і системного інтерфейсу.

Завданням засвоєння переліку сучасних засобів автоматизації та приводів змінного струму фірми «SIEMENS», структури приводів та контролерів і контролерних систем керування, програмування (параметризації) їх для вирішення завдань керування за допомогою програмного забезпечення фірми «SIEMENS», надання базових знань з конструювання сучасних систем керування технічними та технологічними об'єктами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент **повинен отримати загальні компетентності:**

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 1).

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації (ЗК 2).

Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК 3).

фахові компетентності:

Здатність розробляти і програмувати мікропроцесорні системи керування(ФК 3).

Здатність проектувати прилади та системи авіоніки із використанням автоматизованих систем (ФК 7).

Здатність описувати і використовувати сучасні технології виготовлення систем авіоніки (ФК 8).

Здатність обґрунтовувати прийняті рішення, ефективно працювати автономно та у складі колективу(ФК 10).

Очікувані програмні результати навчання:

Автономно отримувати нові знання в своїй предметній та суміжних областях з різних джерел для ефективного розв'язання спеціалізованих задач професійної діяльності (РН 2).

Відповідально та кваліфіковано ставити та вирішувати задачі, пов'язані зі створенням приладів і систем авіоніки (РН 3).

Розуміти стан і перспективи розвитку предметної області (РН 4).

Аналізувати, розраховувати та проектувати електричні та електронні системи авіоніки (РН 12).

Розробляти та програмувати мікропроцесорні системи керування (РН 13).

2. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Техніка автоматизації «SIEMENS Техніка автоматизації «SIEMENS».

Тема 1. Знайомство з технікою автоматизації «SIEMENS»:

- Предмет, завдання та значення дисципліни «Дискретна автоматика».
- Концепція загальної інтегрованої автоматизації фірми «SIEMENS»(TIA).
- Техніка і продукція автоматизації департаменту “Automation and drive”.
- Спектр керуючих контролерів та засобів візуалізації фірми «SIEMENS».

Тема 2 . Пристрій логічного модуля керування LOGO!

- Загальні данні: модулі LOGO!
- Варіанти виконання, обмеження конфігурації.
- Способи підімкнення аналогових і дискретних сигналів.
- Монтаж, можливості розширення.

Тема 3 . Система команд LOGO!

- Типи операндів, блоки та їх номери, основні правила роботи з LOGO!
- Способи програмування LOGO!
- Функції LOGO! Константи та з'єднувальні елементи. Група загальних функцій.
- Група спеціальних функцій.
- Функції таймерів.
- Функції лічильників.
- Аналогові функції.
- Інші різні функції.

Лекцій 4 години і 22 годин самостійної роботи.

Змістовий модуль 2. Побудова систем автоматизації на базі техніки автоматизації «SIEMENS»

Тема 4. Застосування функцій LOGO! для програмування систем малої автоматизації.

- Принципи програмування.
- Використання режиму симуляції.
- Використання режиму онлайн.
- Сумісне використання з стендом і системою технологічних об'єктів на прикладі об'єктів, що симульовані у середовищі пакету Matlab.

Тема 5. Контролери SIMATIC S7-2xx фірми «SIEMENS» та системи керування збудовані на їх базі.

- Загальні відомості про гонтролери SIMATIC S7-2xx фірми «SIEMENS».
- Середина програмування SIMATIC S7-2xx Step-7 MicroWin.

- Індикаторні панелі, що застосовуються з SIMATIC S7-2xx .
- Структура систем на базі SIMATIC S7-2xx та режими роботи і програмування.
- Особливості монтажу та під'єднання сигналів..
- Виконання програми логічного керування за допомогою S7-2xx.
- Доступ к даним S7-2xx. Формати даних.
- Адресація входів/виходів.статистичні оцінки.
- Функції S7-2xx. Аналогові потенціометри та швидкісні входи/виходи.

Тема 6. Основи програмування SIMATIC S7-2xx. Набір команд.

- Основні елементи програми.
- Три редактори Step-7 MicroWin.
- Набори команд SIMATIC та IEC1131-3.
- Помилки виконання програми та таблиці символів та стану програми.
- Булеві логічні операції.
- Стекові операції.
- Тригерні операції.
- Команди пересилання.
- Команди порівняння та перетворювання..
- Арифметичні операції та числові функції.
- Команди лічильників та виводу імпульсів.
- Таймерні команди.
- Команди керування програмою

Тема 7. Спеціальні команди

- Табличні команди
- Функція ПД регулятора.
- Переривання та команди обслуговування підпрограм та переривань.
- Реле керування послідовністю програми.

Лекцій 5 години і 24 годин самостійної роботи.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Реалізація систем автоматизації на базі контролера SIMATIC S7-2xx фірми «SIEMENS».

Тема 8. Застосування функцій SIMATIC S7-2xx для програмування систем малої автоматизації.

- Принципи програмування.
- Використання режиму онлайн.
- Сумісне використання з стендом і системою технологічних об'єктів на прикладі об'єктів, що симульовані у середовищі пакету Matlab.

Лекцій 5 години і 30 годин самостійної роботи.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усь ого	у тому числі				
		лк	п р	лаб	інд	с.р.		лк	п	лаб	ін д	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Техніка автоматизації «SIEMENS».												
Тема 1. Знайомство з технікою автоматизації «SIEMENS»	5	0,5		0,5		4	6					6
Тема 2. Пристрій логічного модуля керування LOGO!	6,5	0,5		2		4	6,5	0,5				6
Тема 3. Система команд LOGO!	12	2		2		8	19,5	0,5		1		18
Тема 4. Застосування функцій LOGO! для програмування систем малої автоматизації.	9	1		2		6	12	0,5		1		10
Разом за змістовим модулем 1	32,5	4		6,5		22	43,5	1,5		2		40
Змістовий модуль 2. Побудова систем автоматизації на базі техніки автоматизації «SIEMENS»												
Тема 5. Контролери SIMATIC S7-2xx фірми «SIEMENS» та системи керування збудовані на їх базі.	11	1		2		8	10,5	0,5				10

Тема 6. Основи програмування SIMATIC S7-2xx. Набір команд.	14	2		4		8	21,5	0,5		1		20
Тема 7. Спеціальні команди	14	2		4		8	21,5	0,5		1		20
Разом за змістовим модулем 2	39	5		10		24	43,5	1,5		2		50
Разом за модулем 1	71,5	9		16,5		46	97	3		4		90
Модуль 2												
Змістовий модуль 3. Реалізація систем автоматизації на базі контролера SIMATIC S7-2xx фірми «SIEMENS».												
Тема 8. Застосування функцій SIMATIC S7-2xx для програмування систем малої автоматизації.	48,5	5		13,5		30	23	1		2		20
Разом за змістовим модулем 3	48,5	5		13,5		30	23	1		2		20
Разом за модулем 2	48,5	5		13,5		30	23	1		2		20
Усього годин	120	14		30		76	120	4		6		110

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	немає	
2		
...		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	немає	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення зі стендом засобів автоматизації фірми SIEMENS	1
2	Вивчення можливостей мікропроцесорного приводу SINAMICS G110 фірми SIEMENS і застосування його для керування асинхронними двигунами	
3	Вивчення можливостей мікропроцесорного приводу MICROMASTER 440 фірми SIEMENS і застосування його для керування асинхронними двигунами	
4	Автоматизація конвеєра програмним забезпеченням LOGO!	
5	Управління позиціонуванням візки дозатора	
6	Управління позиціонуванням візки дозатора і конвеєра	
7	Контролер S7-200 Siemens. Автоматизація конвеєра програмним забезпеченням STEP7Micro/WIN	
8	Керування позиціонуванням візка дозатора за допомогою STEP 7 Micro/WIN	
9	Керування дозуванням компонентів фарби STEP7 Micro/WIN	

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Програмування та налагодження технологічного процесу на базі LOGO!	12
2	Програмування та налагодження технологічного процесу приготування фарби на базі SIMATIC S7-200	30
	Разом	42

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання на лабораторних роботах видається на підгрупу для виконання на певному лабораторному комплексі. Для студентів заочної форми навчання – контрольна робота.

10. Методи навчання

Навчальний процес по дисципліні ІКТП за умов кредитно-модульної системи (КМС) організації навчання здійснюється наступними методами:

- навчальне заняття (лекції із застосуванням мультимедіа);
- виконання індивідуальних завдань на лабораторних роботах (видається одне завдання на підгрупу для виконання на певному лабораторному комплексі (стенді + комп'ютера параметрування + комп'ютер програмування);
 - самостійна робота (на основі підручників, конспектів та інших матеріалів);
 - консультації із викладачами;
 - контрольні заходи (контроль виконання та здача лабораторних, модульний контроль та диф. залік).

11. Очікувані результати навчання з дисципліни

Набуття студентами основ аналізу, побудови та моделювання цифрових систем, основ обробки цифрових та дискретних сигналів цифрових систем та пристроїв.

12. Засоби оцінювання

Для оцінки сформованості у рамках цієї дисципліни компетенції викладачем оцінюється змістовна сторона, якість усних і письмових відповідей, активна участь в діалоговому спілкуванні у рамках лекційного заняття, усні і письмові відповіді студента на питання при поточному контролі і контрольних опитуваннях при проведенні лабораторних робіт.

Диф. залік, звіти з лабораторних робіт, усні та мультимедійні презентації, поточний контроль.

13. Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота			Підсумковий тест (диф.залік)	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	40	100
T1-T4	T5-T7	T8		
20	20	20		

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт №1, 2, 3 "Ознайомлення зі стендом засобів автоматизації та приводи фірми SIEMENS" з дисципліни «Інтегровані комп'ютерні технології проектування» для студентів спеціальності 173 АВІОНІКА спеціалізації –Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів всіх форм навчання / Укладачі: Кулинич Е.М., Осадчий В. В. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2020 .- 70с.

2. Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт №4, 5, 6 "Автоматизація на основі LOGO! фірми SIEMENS" з дисципліни «Інтегровані комп'ютерні технології проектування» для студентів спеціальності 173 АВІОНІКА спеціалізації –Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів всіх форм навчання / Укладачі: Кулинич Е.М., Осадчий В. В. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2020 .- 46с.

3. Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт № 7, 8, 9 "Автоматизація на основі контролерів S7-200 фірми Siemens" з дисципліни «Інтегровані комп'ютерні технології проектування» для студентів спеціальності 173 АВІОНІКА спеціалізації –Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів всіх форм навчання / Укладачі: Кулинич Е.М., Осадчий В. В. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2020 .- 46с.

15. Рекомендована література

Базова

1. SIMATIC. Компоненты для комплексной автоматизации. Информация по продуктам.-К.: «СИМЕНС Украина»,2006.-159с.
2. SIEMENS. LOGO! Руководство. Редакция 02/2005. 6ED1050-1AA00-0BE6.- SIEMENS AG 2004.-334с .
3. SIMATIC.Программируемый контроллер S7-200. Системное руководство. Издание 04/2004. 6ES7298-8FA24-8BH0.- SIEMENS AG 2004.-503с .

4. MICROMASTER 440 120 W - 390 kw. Керівництво по експлуатації. Документація користувача. Випуск 04/2003-siemens- 6SL3298-0AA11-0AP0
5. MICROMASTER 440 120 W - 390 kw. Список параметрів. Документація користувача. Випуск 04/2003-SIEMENS-4 6SL3298-0BA11-0AP0
6. SINAMICS G110 120 W - 3 kw. Керівництво по експлуатації. Документація користувача. Випуск 04/2003-siemens- 6SL3298-0AA11-0AP0
7. SINAMICS G110 120 W - 3 kw. Список параметрів. Документація користувача. Випуск 04/2003- SIEMENS - 4 6SL3298-0BA11-0AP0

Допоміжна

1. Мюллер. Ю. Регулювання на основі SIMATIC: Практичний посібник з регулювання на основі SIMATIC і SIMATIC PCS7. - Німеччина: 2002. - 42с.
2. Мітін Г.П., Хазанова О.В. Системи автоматизації з використанням програмованих логічних контролерів: Навчальний посібник. - М.: ВЦ МГТУ «Станкин», 2005. - 136с.
3. Романенко В.Д., Игнатенко Б.В. Адаптивное управление технологическими процессами на базе микроЭВМ.-К. Вища школа, 1990-334 с.
4. Справочник по цифровой вычислительной технике процессоры и память В. Н. Малиновский , Е. И. Брюхович и др. под ред. В .Н. Малиновского.-К :Техника 1979.-366. с.
5. Вершинин О. Е. Применение микропроцесора для автоматизации тенологических процесов –Л.: Энергоатомиздат. 1986.-208. с.
6. Коган Б .М., Сташин В. В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики .- М :Энергоиздат .1987.- 304 .с .
7. Проектирование микропроцессорной ,электронно-вычислительной аппаратуры . Справочник / В. Г. Артюхов, А. А .Будняк и др. –К :Техника .1988.-263. с .
8. Фритч В. Приминение микропроцессоров в системах управления. Пер с нем.- Н. Мир 1984.-464. с.
9. Микропроцессоры и управление потоками жидкости и газов. Залманзон Л. А.-М : Наука. Главная редакция физико-математической литературы .1984.-320 .с.
10. Мини- и микро-ЭВМ в управлении промышленными объектами. / Л . Г. Филиппов ,И .Р .Фрейдзон. /А .Давидовичу, Э .Дятку ,Персрум, Э .Дятку под общ ред. И .Р. Фрейдзона, Л. Г. Филиппова .-Л :Машиностроение .Ленингр отд-ние. 1984.-336 .с .
11. Применение микропроцессорных средств в системах передачи информации. Учебное пособие для вузов по спец АСУ./Б .Я .Советов ,О. И. Кутузов, Ю .О .Голавин, Ю. В. Аветов .-М : Высш. шк. 1987.-256. с.

16. Інформаційні ресурси

1. Web-ресурс SIEMENS AG: <http://siemens.com/> Вміщує документацію по техніці SIEMENS AG та приклади розробки, використання і бібліотеки програм.