




СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ»

Галузь знань			17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»»			Освітній рівень		бакалавр	
Спеціальність			174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»			Семестр		Повний денне/заочне 5/2	
Освітньо-професійна програма			Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології			Тип дисципліни		Обов'язкова	
Факультет			Машинобудування			Кафедра		Автоматизація виробничих процесів (АВП)	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять (денне/заочне) повний курс						
	4,5/4/5	135/135	Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю	
			30/4	-		15/4	90/123	Іспит	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять (денне/заочне) прискорений курс						
	4/4	120/120	Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю	
			36/8	-		18/4	66/108	Іспит	
ВИКЛАДАЧІ									
Разживін Олексій Валерійович, ауд. 2209, e-mail: avrzzhivin75@gmail.com									
		<p>Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри АВП ДДМА. Досвід роботи - більше 23 років. Наукові праці та навчально-методичні посібники: ORCID: https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-1371-2651 SCHOLAR.GOOGLE: http://surl.li/latef Scopus Author ID: 57672166200: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57672166200</p> <p>Провідний лектор з дисциплін: «Проектування систем автоматизації на базі ПЛК», «Технічні засоби автоматизації»</p>							
АНОТАЦІЯ КУРСУ									
Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі									
Освітні компоненти, які передують вивченню			Комп'ютерні технології та програмування, Комп'ютерна логіка, Метрологія, технологічні вимірювання та прилади, Електроніка та мікропроцесорна техніка						
Освітні компоненти для яких є базовою			Кваліфікаційна робота бакалавра, Проектування систем автоматизації на базі ПЛК, Контролери та їх програмне забезпечення, Автоматизований електропривод						

Компетенції відповідно до освітньо-професійної програми**Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)**

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

Hard-skills / Спеціальні (фахові) компетенції

- Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.
- Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації

Результати навчання відповідно до освітньо-професійної (програмні результати навчання – ПРН)

- Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.
- Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування
- Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації - математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Анотація	Актуальність вивчення дисципліни «Технічні засоби автоматизації» у зв'язку з завданням професійної підготовки бакалаврів за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» полягає в підвищенні ефективності машинобудування, шляхом створення систем керування технологічними процесами з використанням сучасних методів проектування цифрових та інформаційних систем на базі модульних засобів автоматизації
Мета	спираючись на принципи та методи, розроблені в цій дисципліні, сформувати здатності та вміння розробки і проектування автоматизованих систем управління з застосуванням сучасних технічних засобів автоматизації
Формат	Лекції (очний, дистанційний формат), лабораторні заняття (очний, дистанційний формат), консультації (очний, дистанційний формат), підсумковий контроль – іспит (очний, дистанційний формат)
«Правила гри»	<ul style="list-style-type: none"> • Курс передбачає роботу в колективі. • Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. <p>Політика щодо дедлайнів та перескладання</p> <ul style="list-style-type: none"> • Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу. • Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою. • Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки на консультації викладача. <p>Політика академічної доброчесності</p> <ul style="list-style-type: none"> • Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. • Політика академічної доброчесності регламентується «ПОЛОЖЕННЯ про академічну доброчесність науково-педагогічних, наукових, педагогічних працівників та здобувачів вищої освіти ДДМА» (http://surl.li/laufq)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Вступ.. Основні поняття та визначення технічних засобів автоматизації.	Лабораторна робота 1	Проектування спрощеної ФСА на базі схеми підсистеми поточного контролю	Самостійна робота	Рівні автоматизації
Лекція 2	Функціональні схеми автоматизації	Лабораторна робота 2	Вибір ПЛК АСУ підсистеми поточного контролю		Розробка спрощеної ФСА на базі схеми підсистеми поточного контролю
Лекція 3	Типи, конструкція, область застосування датчиків виробничих параметрів.	Лабораторна робота 3	Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю та вибір первинних перетворювачів		Класи точності датчиків. Збурення які діють на первинні перетворювачі.
Лекція 4	Аналогові та цифрові датчики виробничих параметрів	Лабораторна робота 4	Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю та вибір виконавчих механізмів		Поняття еталонного сигналу та датчика
Лекція 5	Вимірювальні перетворювачі витрати, тиску робочого рідини та газів	Лабораторна робота 5	Розробка АСУ на базі схеми поточного контролю з застосуванням модулів вводу - виводу інформації		Кодування сигналів
Лекція 6	Двигуни постійного струму. Двигуни змінного струму.	Лабораторна робота 6	Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням комунікацій Simatic S7-300.		Короткий огляд історій розвитку двигунів постійного струму
Лекція 7	Принципи регулювання швидкості обертання валу двигуна.	Лабораторна робота 7	Конфігурування АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю.		Короткий огляд історій розвитку двигунів змінного струму
Лекція 8	Електричні апарати систем управління.	Лабораторна робота 8	Розробка схем зовнішніх підключень АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю		Релейна характеристика. Засоби регулювання часу спрацювання реле. Трансформаторі струму та напруги
Лекція 9	Виконавчі механізми послідовної та обертальної дії та лінійна машина.				Запобіжні клапани, дросель.
Лекція 10	Конструктивні особливості сучасних програмних-логічних контролерів				ПЛК різних фірм виробників
Лекція 11	Інтеграція ПЛК в системі управління підприємством				Logo. Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням ПЛК
Лекція 12	Центральні процесори				Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням ПЛК
Лекція 13	Функціональні модулі (FM).				Задачі які вирішують функціональні модулі
Лекція 14	Модулі підключення SSI датчиків (SM 338 POS) та IQ-Sense датчиків (SM 338).				Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів FM 355
Лекція 15	Сигнальні дискретні та аналогові модулі вводу - виводу інформації.				Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням цифрових модулів вводу - виводу інформації

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютери AMD Ryzen 5-3400 (15 од.). Принтер Ecosys P2235dn, Сканер EpsonPerfection V19, Графічний планшет Wacom One Medium (CTL-672-N), Проектор Epson EHTW5820, Екран Walfix 120

Стендове устаткування:

- стенд для частотного регулювання швидкості обертання валка з бандажем в імітаційної моделі з частотним перетворювачем ATV12;
- стенд для реалізації автоматизованих систем керування технологічними об'єктами з ПЛК Modicon M221.
- стенд для реалізації автоматизованих систем керування технологічними об'єктами з ПЛК Vipa 315-2DP/PN.
- стенд для реалізації НМІ на базі панелі оператора Magelis, ПЛК Modicon M221

Пакети прикладних програм (тільки ліцензоване та відкрите ПЗ): Microsoft Visual Studio, Microsoft Office, CoDeSys v2.3, STEP 7, Rational Rose, EPLAN Electric P8 1.9 International SP1, SoMove 2.8.2, EcoStruxure Machine Expert-Basic V1.1

Система дистанційного навчання і контролю Moodle – <http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=60>

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технічні засоби автоматизації. Вимірювальні перетворювачі та виконавчі механізми. Модуль 1. Конспект лекцій. Для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання / Укладач О.В. Разживін - Краматорськ: ДДМА, 2017 - Електронний варіант. 2. Технічні засоби автоматизації. Технічні засоби автоматизації Simatic S7-300. Модуль 2. Конспект лекцій. Для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання / Укладач О.В. Разживін - Краматорськ: ДДМА, 2017 - Електронний варіант. 3. Технічні засоби автоматизації. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи. Для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання / Укладач О.В. Разживін - Краматорськ: ДДМА, 2017 - Електронний варіант. Режим доступу: http://www.dgma.donetsk.ua/umkd/avp/teh-sredstva.rar 4. Технічні засоби автоматизації. Методичні вказівки до виконання практичних завдань. Для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання / Укладач О.В. Разживін – Краматорськ: ДДМА, 2017 – електронний варіант. 5. Разживін О.В. Технічні засоби для проектування систем автоматизації: навчальний посібник / О.В. Разживін, О.В. Суботін. – Краматорськ : ЦТPI «Друкарський дім», 2017. – 129 с. ISBN 978-617-7415-25-0 6. Програмовані логічні контролери Simatic S7-300/400. Конспект лекцій. Для студентів денної та заочної форм навчання / Уклад. О.В. Разживін – Краматорськ: ДГМА, 2020 – Ел. варіант. Режим доступу: http://www.dgma.donetsk.ua/umkd/avp/. 7. Умовні позначення у схемах систем автоматизації. Методичний посібник з дисципліни "Основи проектування систем автоматизації" (для студентів спеціальності 7.092501 "Автоматизоване управління технологічними процесами"). Уклад. О.О.Сердюк. – Краматорськ: ДДМА, 2006 – 32 с. 8. Проектування систем автоматизації. Навчальний посібник для студентів спеціальності 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Уклад. О.О.Сердюк. – Краматорськ: ДДМА, 2018 – 146 с. 9. Бергер Ганс. Автоматизація за допомогою STEP 7 з використанням STL та SCL та програмованих контролерів SIMATIC S7-300/400. – 2007. -ел. видання. 10. SIMATIC. Програмовані контролери S7-300/400. Інструкція користувача. Випуск 2 	Додаткові джерела	<ol style="list-style-type: none"> 1. ІПромислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах : [навч. посіб.] / Пупена О.М. [та ін.] – К. : Вид-во "Ліра-К", 2011. – 552 с. 2. Автоматизація виробничих процесів [Текст] : підручник / І. В. Ельперін, О. М. Пупена, В. М. Сідлецький, С. М. Швед ; Нац. ун-т харч. технол. — 2-ге вид., випр. — К. : Ліра-К, 2015. — 378 с. 3. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах [Текст] : навч. посіб. / О. М. Пупена, І. В. Ельперін, Н. М. Луцька, А. П. Ладанюк. — К. : Ліра-К, 2011. — 552 с. Промислові контролери [Текст] : навч. посіб. / І. В. Ельперін ; МОН України, НУХТ. — К. : НУХТ, 2003. — 320 с Web-ресурси <ol style="list-style-type: none"> 1. http://www.siemens.com/answers/ua/en/index.htm?stc=uaacc0200012. http://delta-grup.ru/bibliot/12/42.htm 2. http://www.4tivo.com/education/4113-tekhnicheskie-sredstva-avtomatizacii.html 3. http://www.highbeam.com/publications/modern-casting-p5770 4. https://www.se.com/ua/product-range-presentation/2714-somove/, 5. http://surl.li/lcaay 6. http://electricalschool.info/spravochnik/eltehustr/726-princip-raboty-chastotnogo.html
--------------------	---	-------------------	--

**ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ І ПЕРЕЗДАЧ З ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ
ПОВНОГО КУРСУ НАВЧАННЯ**

Денна форма навчання															
Вид навчальних занять / контролю	Розподіл між учбовими тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Повний/прискорений курс															
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Лабораторні заняття	2		2		2		2		2		2		2		1
Сам. робота	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Консультації			К		К						К				К
Контр. роботи					КР1								КР2		
Змістовні модулі	ЗМ1		ЗМ2			ЗМ3				ЗМ4					
Контроль по модулю	ЛР1		ЛР2		ЛР3		ЛР4		ЛР5		ЛР6		ЛР7		ЛР8

Вид навчальних занять/контролю	Розподіл між учбовими тижнями																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
прискорений																		
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Лабораторні заняття		2		2		2		2		2		2		2		2		2
Сам. робота	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Консультації									К									К
Контр. роботи							КР1											КР 2
Змістовні модулі	ЗМ1			ЗМ2					ЗМ3				ЗМ4					
Контроль по модулю		ЛР1		ЛР2		ЛР3	КР1	ЛР4		ЛР5		ЛР6		ЛР7		ЛР8		КР2

ПЕРЕЛІК ОБОВ'ЯЗКОВИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Мак балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Проектування спрощеної ФСА на базі схеми підсистеми поточного контролю	8	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав вибір ПЛК проводить аналіз конструктивних та технологічних особливостей АСУ ТП, а також навів аргументовані відповіді запитання викладача та колег.
2	Вибір ПЛК АСУ підсистеми поточного контролю	8	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав розробити схеми електричного підключення виконавчих механізмів та датчиків проводить аналіз конструктивних та технологічних особливостей АСУ ТП першого рівня, а також навів аргументовані відповіді запитання викладача та колег.
3	Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю та вибір первинних перетворювачів	8	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації Студент виконав розробку підсистеми поточного контролю та вибір первинних перетворювачів проводить аналіз конструктивних та технологічних АСУ ТП першого рівня, а також навів аргументовані відповіді запитання викладача
4	Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю та вибір виконавчих механізмів	8	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав розробку підсистеми поточного контролю та вибір виконавчих механізмів проводить аналіз конструктивних та технологічних АСУ ТП першого рівня, а також навів аргументовані відповіді запитання викладача
5	Розробка АСУ на базі схеми поточного контролю з застосуванням модулів вводу - виводам інформації	8	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав розробку підсистеми поточного контролю з застосуванням аналогових модулів вводу - виводу інформації проводить аналіз конструктивних та технологічних АСУ ТП першого рівня, а також навів аргументовані відповіді запитання викладача
6	Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням комунікацій Simatic S7-300.	8	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав розробку АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням комунікацій Simatic S7-300 за індивідуальним завданням, а також навів аргументовані відповіді запитання викладача

7	Конфігурування АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю.	5	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав конфігурування АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю конструктивних та технологічних особливостей конфігурації у ППЗ TIA Portal, а також навів аргументовані відповіді запитання викладача
8	Розробка схем зовнішніх підключень АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю	8	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав розробку схем зовнішніх підключень АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю, проводить аналіз конструктивних та технологічних особливостей конфігурації, а також навів аргументовані відповіді запитання викладача та колег.
9	Контрольна робота 1 за лекційним матеріалом	8	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
10	Контрольна робота 2 за лекційним матеріалом	8	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
11	Індивідуальне завдання	20	Студент виконав індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
Поточний контроль		100 (x0,5)	Студент виконав всі контрольні точки, навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
Підсумковий контроль (іспит)		100 (x0,5)	Студент виконав тестові, розрахункові індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
Всього		100	

СИСТЕМА ОЦІНКИ			
Сума балів	Оцінка	ECTS	Рівень компетентності
90-100	Відмінно (зараховано)	A	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.
81-89	Добре (зараховано)	B	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни
75-80		C	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення
65-74	Задовільно (зараховано)	D	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
65-64		E	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0-29		F	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни

Опитування з приводу оцінювання якості викладання дисципліни


Якість викладання дисциплін контролюється анонімним он-лайн-опитуванням студентів. Вивчається думка здобувачів вищої освіти відносно якості викладання дисциплін.

Необхідно оцінити вказані якості за шкалою: 1 бал – якість відсутня; 2 бали – якість проявляється зрідка; 3 бали – якість проявляється на достатньому рівні; 4 бали – проявляється часто; 5 балів – якість проявляється практично завжди.

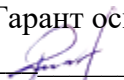
Анкета є анонімною. Відповіді використовуються в узагальненому вигляді.

<https://docs.google.com/forms/d/1ZU1MZbZFalMbrF-zJvFRL1bbN0Crmy1tsR2o01an3NA/edit>


Розробник:

 /Олексій РАЗЖИВІН /
« 2 » квітня 2024 р.

Гарант освітньої програми:

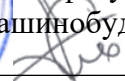
 /Олексій РАЗЖИВІН /
«08» травня 2024 р..

Розглянуто і схвалено на засіданні
кафедри АВП
Протокол №13 від 06 травня 2024 р.
Завідувач кафедри

 /Олег МАРКОВ/



Затверджую:

Декаан факультету
Машинобудування
 /Валерій КАССОВ/

« 27 » травня 2024 р.