



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

ID 475

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (бакалавр)	Назва освітньої програми	Комп'ютеризовані системи управління та прикладне програмування (2023) Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (2023) Комп'ютерно-інтегровані системи автоматики та робототехніки (2023)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)	Кафедра	Каф. комп'ютерно-інтегрованих технологій (КТ)

Викладач/викладачі

Карташов Віталій Вікторович, канд. техн. наук, доцент, декан ФПТ, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Метою вивчення дисципліни є надання здобувачам вищої освіти знань та вмінь застосовання основних технологій, що використовуються в сучасному автоматизованому виробництві. При цьому випускник курсу володітиме навичками використання нових технічних засобів для автоматизованого виробництва, використання принципів реалізації та побудови промислових мереж та автоматизованих систем керування технологічними процесами на базі SCADA-систем, вивчить передові напрямки розвитку автоматизованого виробництва та сучасних методів організації виробництва.
Формат курсу	Змішаний курс (для очної, заочної та дистанційної форм навчання).
Компетентності ОП	<p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none">-ЗК01 - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;-ЗК04 - Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;-ЗК05 - Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел. <p>Спеціальні (фахові компетентності):</p> <ul style="list-style-type: none">-ФК14 - Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій;-ФК15 - 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;-ФК16 - Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у 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 за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу;-ФК17 - Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів;-ФК19 - 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.
	-ПРН09. Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.

Програмні результати навчання з ОП	<p>- ПРН10. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.</p> <p>- ПРН12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.</p>
Обсяг курсу	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 14 год.; лабораторні заняття — 42 год.; самостійна робота — 78 год.;</p> <p>Заочна форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 6 год.; лабораторні заняття — 14 год.; самостійна робота — 100 год.;</p>
Ознаки курсу	<p>Рік навчання — 4; семестр — 8; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;</p>
Форма контролю	<p>Поточний контроль: залік</p> <p>Підсумковий контроль: залік</p>
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	<p>Загальні та спеціальні компетентності передбачені освітнім стандартом першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"</p>
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	<p>Лабораторія вивчення та дослідження автоматизованих систем керування в ауд.503.</p> <p>Програмний продукт Codesys v2.3 для програмування ПЛК Овен та візуалізації симуляції роботи.</p>

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
<p>Лекція 1. Місце та роль мережних технологій в інтегрованих автоматизованих системах управління. Інтегровані автоматизовані системи управління. Функціональна інтеграція. Інформаційна інтеграція. Технічна та програмна інтеграція. Обчислювальні мережі в ієрархії ІАСУ.</p>	1	0,4
<p>Лекція 2. Склад АСКТП. Основні технічні вимоги до АСКТП та її головні компоненти. Організаційне забезпечення, оперативний персонал і організаційна структура АСКТП. Технічне забезпечення і типові технічні структури АСКТП. Математичне забезпечення і алгоритмічна структура АСКТП. Програмне забезпечення АСКТП і його класифікація. Інформаційне забезпечення і інформаційна структура АСКТП.</p>	1	0,4
<p>Лекція 3. Теоретичні основи створення і реалізації АСКТП. Системний принцип створення АСКТП. Функціональна структура АСКТП. Фізичне і математичне моделювання об'єктів керування. Ідентифікація об'єктів керування.</p>	1,25	0,5
<p>Лекція 4. Мікроконтролери. Загальні відомості про мікроконтролери. Основи архітектури мікроконтролерів. Пам'ять мікроконтролерів і їх програмування. Сімейства MCS-48, MCS-51 і їх модифікації.</p>	1	0,4
<p>Лекція 5. Автоматизовані системи. Класифікація автоматизованих систем. Рівні ієрархії керування підприємством. Інтегрована автоматизована система керування промисловим або непромисловим підприємством. ІАСК міським господарством. ІАСК тепловою електростанцією як об'єктом міського господарства.</p>	1,25	0,5
<p>Лекція 6. Розробка АСКТП деяких інженерних систем. АСКТП енергоблоку ТЕС. АСКТП газопостачання. АСКТП водогрійного котла. АСКТП систем кондиціювання повітря з рециркуляцією повітря. АСКТП холодильних установок неавтономних кондиціонерів. АСКТП технічного обслуговування, ремонту і реконструкції будівель мікрорайону.</p>	1,25	0,5
<p>Лекція 7. Процес створення АСКТП. Основні напрямки робіт для створення АСКТП. Передпроектна підготовка до створення оригінальної АСКТП. Процес розроблення оригінальної АСКТП. Промислова експлуатація оригінальної АСКТП. Учасники створення оригінальної АСКТП.</p>	1,25	0,5

Лекція 8. Вимоги, що ставляться до сучасних локальних мереж. Продуктивність. Надійність і безпека. Можливість розширення і масштабування. Прозорість. Підтримка різних видів трафіку. Керованість. Сумісність.	1	0,4
Лекція 9. Функціональні завдання АСКТП. Особливості ТОУ. АСУТП як система функціональних завдань. Алгоритмічне забезпечення завдань контролю і первинної обробки інформації. Статистична обробка експериментальних даних. Контроль достовірності попередньої інформації. Завдання характеристики.	1	0,4
Лекція 10. Архітектура АСКТП. Завдання проектування. Архітектура АСУТП.	1	0,5
Лекція 11. Програмовані логічні контролери. Місце програмованого контролера в АСУ підприємства. Термінологія технічних засобів. Структура ПЛК. Операційна система ПЛК. Класифікація ПЛК.	1	0,5
Лекція 12. Вибір промислових контролерів. Критерії вибору промислових контролерів. Адекватність функціонально-технологічної структури об'єкта. Продуктивність контролерів для АСУТП. Спеціальні модулі контролерів для АСУТП.	1	0,5
Лекція 13. Системи протиаварійного захисту в АСКТП. Необхідність застосування протиаварійного захисту. Призначення системи безпеки гнучких виробництв. Призначення системи ПАЗ в АСУТП. Забезпечення системи ПАЗ. Забезпечення надійності в системі ПАЗ.	1	0,5
	РАЗОМ:	14 6
		Годин
Лабораторний практикум (теми)		<u>ОФЗО</u> <u>ЗФЗО</u>
Лабораторна робота №1. Програмування та обслуговування перетворювача частоти Altivar 58.	2	1
Лабораторна робота №2. Програмування автоматизованої системи керування двигуном з використанням ПЧ Altivar та програмованого логічного контролера.	4	1
Лабораторна робота №3. Програмування контролера Arduino із симуляцією системи безпеки в середовищі Tinkercad.	5	1

Лабораторна робота №4. Програмування мікроконтролера Arduino для організації доступу по біометричних даних.	4	1
Лабораторна робота №5. Вивчення середовища MasterSCADA. Побудова мнемосхеми регулювання рівнем рідини в резервуарі по ПІД-алгоритму.	4	1
Лабораторна робота №6. Вивчення середовища Citect 7.40. Побудова робочого проекту керування насосом.	6	2
Лабораторна робота №7. Вивчення середовища CodeSys V2.3 та мови ST для програмування ПЛК ОВЕН 110-60М. Керування логічними входами та виходами.	2	1
Лабораторна робота №8. Вивчення середовища CodeSys V2.3 та мови LD для програмування ПЛК ОВЕН 110-60М. Керування логічними входами та виходами.	2	1
Лабораторна робота №9. Вивчення середовища CodeSys V2.3 та мови SFC для програмування ПЛК ОВЕН.	2	1
Лабораторна робота №10. Вивчення середовища CodeSys для програмування ПЛК ОВЕН. Програмування на мові FBD та SFC.	2	1
Лабораторна робота №11. Вивчення середовища CodeSys для програмування ПЛК ОВЕН. Програмування на мові SFC та ST.	2	1
Лабораторна робота №12. Вивчення середовища CodeSys для програмування ПЛК ОВЕН. Програмування на мовах FBD, SFC, SFC та IL.	5	1
Лабораторна робота №13. Вивчення середовища CodeSys для програмування ПЛК ОВЕН. Програмування на мові SFC.	2	1
	РАЗОМ:	42 14

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Самостійна робота.
Опрацювання теоретичного матеріалу.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Карташов В. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни "Автоматизовані системи керування технологічними процесами" для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форми навчання. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2016. - 66 с.
2. Посібник з лекцій із дисципліни "Автоматизовані системи керування технологічними процесами" напрям підготовки 6.050202 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" / Укладач: Карташов В.В. - Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 - 148 с.
3. Карташов В. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни «Автоматизовані системи керування технологічними процесами» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форми навчання. Тернопіль: ТНТУ.-2018. - 16 с.
4. Карташов В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Автоматизовані системи керування технологічними процесами» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форми навчання". Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2021. - 55 с.
5. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Автоматизовані системи керування технологічними процесами» / укл. : В.В.Карташов. - Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2023. - 75 с.
6. А.О. Бобух. Автоматизовані системи керування технологічними процесами: Навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2006. - 185 с.
7. О. Пупена, І. Ельперін, Н. Луцька, О. Ладанюк Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: Навч. посібник. – Київ: Ліра-К, 2011. - 552 с.

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі КТ. Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1					Модуль 2					Підсумковий контроль	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота					Аудиторна та самостійна робота					Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Самостійна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Самостійна робота			
20	17		0		20	18		0			
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів		
Тема 1	Лабораторна робота №1	2			Тема 8	Лабораторна робота №7	2				
Тема 2	Лабораторна робота №2	3			Тема 9	Лабораторна робота №8	2				
Тема 3	Лабораторна робота №3	3			Тема 10	Лабораторна робота №9	2				
Тема 4	Лабораторна робота №4	3			Тема 11	Лабораторна робота №10	3				
Тема 5	Лабораторна робота №5	3			Тема 12	Лабораторна робота №11	3				
Тема 6	Лабораторна робота №6	3			Тема 13	Лабораторна робота №12	3				
Тема 7						Лабораторна робота №13	3				

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри КТ, протокол №1 від «26» серпня 2022 року.