

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ВИКОНАВЧІ МЕХАНІЗМИ

ОПИС КУРСУ

Технічні засоби автоматизації та виконавчі механізми – дисципліна професійного ядра освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології в металургії та гірництві», опанування матеріалами якої забезпечить здобувачів теоретичними знаннями та навичками практичної діяльності, які дозволять усвідомлено обирати необхідні технічні засоби автоматизації та виконавчі механізми, обґрунтовувати свій вибір; виконувати наладку технічних засобів автоматизації та визначати причини несправностей у їхній роботі; проводити необхідні розрахунки та вибір виконавчих механізмів для систем управління, а також окремих технічних засобів автоматизації або їхніх елементів для заданого об'єкту та системи автоматичного регулювання.

Особливістю цієї дисципліни є спрямованість на формування у здобувачів комплексу знань та навичок для вирішення задач вибору, впровадження, застосування та експлуатації технічних засобів автоматизації та виконавчих механізмів в автоматичних системах контролю та регулювання, зокрема, та автоматизованих системах управління технологічними процесами загалом. Набуті знання є базовими для вивчення дисциплін, що стосуються проектування систем автоматизації, автоматизації технологічних процесів, а також кваліфікаційної роботи.

ВИМОГИ

- математичні знання та навички: лінійна алгебра, диференціальне та інтегральне обчислення;
- підготовка з інформатики: використання Microsoft Word, Excel та Visio;
- базові знання з фізики: механіка, молекулярна фізика і термодинаміка, електрика і магнетизм, основи електродинаміки, коливання і хвилі;
- знання з електротехніки, електромеханіки, електроніки та мікропроцесорної техніки відповідно до бакалаврського рівня;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

Освітній рівень

Бакалавр

Кількість кредитів

5,0 / 5,0

Назва кафедри, яка пропонує дисципліну

Автоматизації, електро- та робототехнічних систем

СУБОТІН Олег

oleg.subotin@mipolytech.education

кандидат технічних наук, доцент, фахівець з комп'ютерно-інтегрованих технологій та автоматизації технологічних процесів



СИМКІН Олександр

a.i.simkin@mipolytech.education

кандидат технічних наук, професор, фахівець в сфері математичного моделювання, розробки алгоритмів роботи та програмного забезпечення верхнього рівня систем автоматизації



ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- 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;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях;
- 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.

ТЕМАТИКА

Технічні засоби автоматизації. Основні поняття. Класифікація. Системи автоматизації. Реле та перемикальні пристрої в системах автоматизації. Релейні елементи систем автоматизації. Засоби контролю технологічних параметрів.

Регульовальні органи. Інтелектуальні виконавчі пристрої. Виконавчі механізми. Електричні виконавчі механізми. ВМ на основі електричних двигунів. ВМ з кроковими електродвигунами. Одно- і багатооборотні ВМ. Електромагнітні виконавчі механізми. Пневматичні виконавчі механізми. Розрахунок і методика вибору виконавчих механізмів.

Регулятори автоматичних систем. Проектування САР на базі ПЛК.

ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та практичних занять з опануванням навичок розв'язання задач та програмної обробки їх результатів – з іншого.

Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.

Лабораторні роботи передбачають розбір теоретичних та практичних питань з вивчення способів та засобів проектування, розробки та дослідження схем автоматизації технологічних процесів, алгоритмічного забезпечення процесу керування та схем інформаційних потоків. Практичні заняття присвячені розрахунку та обґрунтуванню вибору виконавчих механізмів для систем автоматизації відповідно умов їх роботи та вимог технологічного процесу.

Також здобувачу необхідно буде виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації, які проводяться з метою допомоги студентам у виконанні їх самостійних завдань та роз'яснення окремих розділів теоретичного та практичного матеріалу. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Види контр. точок	Тижні																		Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Робота на практичних заняттях											4	4	4		4	4	4		24
Робота на лабораторних роботах			6	6	6		6	6	6										36
Складання індивідуальних завдань						5								5					10
Модульні контрольні роботи						10								10				10	30
Всього	33			45			22			100									

Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
<p>Лабораторний практикум «Побудова алгоритмів роботи систем керування та схем інформаційних потоків»:</p> <p>ЛР1. Побудова алгоритму (блок-схеми) блоку початкової інформації;</p> <p>ЛР2. Побудова алгоритму (блок-схеми) блоку запуску системи;</p> <p>ЛР3. Побудова алгоритму (блок-схеми) блоку регулювання;</p> <p>ЛР4. Побудова алгоритму (блок-схеми) блоку відключення системи;</p> <p>ЛР5. Складання повного алгоритму керуючої програми та побудова перехідної характеристики;</p> <p>ЛР6. Побудова схеми інформаційних потоків у системі.</p>	<p>Роботи ЛР1...ЛР6 виконуються та захищаються на заняттях у межах лабораторного практикуму (max 6 балів за кожну).</p> <p>Протягом семестру здаються звіти із виконаних робіт, які прикріплюються в Мудлі.</p> <p>Оцінка за кожну виконану лабораторну роботу оголошується на занятті і може бути оскаржена.</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації зміни відповіді на зміну вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань (3 бали); – оцінка ініціативності у роботі над завданням, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (3 бали).
<p>Практичні роботи «Розрахунок і методика вибору виконавчих механізмів»:</p> <p>ПР1 Розрахунок і вибір механізмів електричних однооборотних;</p> <p>ПР2 Розрахунок і вибір приводного електродвигуна горизонтального стрічкового конвеєра;</p> <p>ПР3 Розрахунок і вибір електродвигуна похилого стрічкового конвеєра з прямим приводом;</p> <p>ПР4 Розрахунок електропривода механізму підйому підвіски гака мостового крана;</p> <p>ПР5 Розрахунок і вибір гальмівного пристрою;</p> <p>ПР6 Методика вибору і розрахунку електропривода повітродувки.</p>	<p>Роботи ПР1...ПР6 виконуються та захищаються на аудиторних заняттях у межах часу для практичних робіт (max 4 балів за кожну).</p> <p>Протягом семестру надаються звіти із виконаних робіт, які прикріплюються в Мудлі.</p> <p>Оцінка за кожну виконану практичну роботу оголошується на занятті і може бути оскаржена.</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації зміни відповіді на зміну вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань (2 бали); – оцінка ініціативності у роботі над завданням, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали).

<p>Виконання та захист індивідуального завдання за модулем 1 та 2: М1. «Технічні засоби автоматизації в автоматизованих системах управління технологічними процесами»; М2. «Виконавчі механізми та регулюючі органи в автоматизованих системах управління технологічними процесами»</p>	<p>Підготовлене есе у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті. Мах 5 балів за кожну роботу: – студент підготував есе за завданням, в якому: правильно визначив проблеми, комплекс факторів, які могли вплинути на їх виникнення, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки в разі потреби, представив висновок або власне бачення виходу з проблеми і окреслив можливі перспективи і обмеженість такого рішення; есе структуровано, викладено діловим, науковим або публіцистичним стилем української (0...2 балів); – використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, не є комплексною або не відповідає за стилем і викладеними позиціями іншим частинам есе або завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за цим критерієм знижується (0...2 балів); – студент під час презентації і захисту есе демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (0...1 бал)</p>
<p>Модульні контрольні роботи</p>	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб не обмежується, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає блок з 10 тестових завдань за матеріалами модуля (мах 10 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.</p>

Додаткові зауваження:

- студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#))
- оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;
- викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової	Варіант вивчення як вибіркової
Форма підсумкового контролю	Екзамен, що включає блоки тестових завдань з матеріалу кожного модуля дисципліни.	Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів
Умови допуску до підсумкового контролю	Не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набравши 35 балів за поточну	якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види

	успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийнятного рівня.	контролю поточної успішності до завершення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінки	<p>Для варіанту екзамену підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне поточної успішності з навчальної дисципліни (О) та оцінки, отриманої під час іспиту (І). В разі, якщо оцінка, отримана на іспиті, менше 60 балів, підсумкова оцінка дорівнює оцінці іспиту:</p> $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{O + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$	
Порядок проходження екзамену	<p>Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 25 тестових завдань множинного вибору з однією вірною відповіддю (по 4 бали). Екзамен оцінює ступінь володіння теоретичним матеріалом та розуміння конструктивних особливостей та застосування технічних засобів автоматизації та виконавчих механізмів. На складання екзамену надається 3 спроби. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university))</p>	

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

ОСОБЛИВІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

- В разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;
- В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики мережі та систем автоматизації (наприклад, Coursera, UdeMy або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самосійтно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті Нормативні документи: Polytechnic (metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;
- В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті Нормативні документи: Polytechnic (metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням Студентам: Polytechnic (metinvest.university)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Chan J. H., Kolmetz K., Mulyandasari V., Mutiara S. R. Instrumentation Control Valve Selection, Sizing and Troubleshooting. KLM Technology Group, 2020. 85 p.
2. Технічні засоби автоматизації : підручник / І. Ш. Невлюдов та ін. Кривий Ріг : Криворізький коледж НАУ, 2019 р. 366 с.
3. Діордієв В. Т., Кашкар'єв А. О., Дубініна С. В., Новіков Г. В. Засоби автоматизації електротехнічних комплексів : навч. посіб. Мелітополь : ФОП Однорог Т. В., 2020. 220 с.
4. Ельперін І. В., Пупена О. М., Сідлецький В. М., Швед С. М. Автоматизація виробничих процесів. Київ : Ліра К, 2021. 378 с.
5. Технічні засоби автоматизації (Част. 2) : навч. посіб. / М. В. Лукінюк та ін. Ніжин : ФОП Лисенко М. М., 2018. 455 с.

АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

Академічна недоброчесність вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – *відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.*

В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами



проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики : Polytechnic](#)