

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

**«ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ
ТА ВИКОНАВЧІ МЕХАНІЗМИ»**

Затверджено на засіданні кафедри
автоматизації, електро- та
робототехнічних систем
Протокол № 1 від «02» вересня 2025 р.

Запоріжжя 2025



УКЛАДАЧІ:

МІРОШНИЧЕНКО Вікторія, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних
систем;

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Автоматизація та комп'ютерно-
інтегровані технології в металургії
та гірництві»

Вікторія МІРОШНИЧЕНКО

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри

Олексій КОЙФМАН



1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

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 проєктування 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, колювання 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).

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.

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 відповідних навичок – 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.

Мова освітнього процесу: українська, англійська (окремі джерела літератури, фактологічна та інша інформація).



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкової

Змістовий модуль 1. Виконавчі пристрої

Тема 1. Технічні засоби автоматизації. Основні поняття. Класифікація.

Вступ. Предмет та задачі курсу. Основні поняття. Класифікація ТЗА за функціональним призначенням в АСУ. Тенденції розвитку ТЗА. Методи зображення ТЗА. Основні принципи побудови ТЗА. Динамічний режим роботи елементів. Класифікація приладів і засобів автоматизації. Класифікаційні ознаки ТЗА. Функціонально-ієрархічна структура ТЗА. Вимоги до засобів автоматизації.

Тема 2. Релейні елементи систем автоматизації

Електромеханічні реле. Електромагнітні реле постійного струму. Електромагнітні реле змінного струму. Реле часу. Будова та дії контактної системи. Електронні твердотілі реле. Електричні апарати керування. Апарати керування приймачами електроенергії. Апарати розподілу енергії. Релейно-контактні схеми систем промислової автоматизації.

Тема 3. Регулювальні органи.

Основні визначення. Дросельні регулювальні органи. Типи регулювальних органів. Вибір форми пропускної характеристики. Розрахунок та вибір регулювальних органів. Вибір форми пропускної характеристики дросельних регулювальних органів. Розрахунок та вибір регулювальних органів.

Тема 4. Виконавчі механізми

Електричні виконавчі механізми. Класифікація ВМ. Вимоги до ВМ автоматичних систем. Електромеханічні ВМ. ВМ на основі електричних двигунів. ВМ з двигунами постійного струму. ВМ з двигунами змінного струму. Регулювання частоти обертання АД. Векторне управління АД. Перетворювачі частоти. ВМ з кроковими електродвигунами. Управління кроковими двигунами. Одно- і багатообертові ВМ. Електромеханічні контактори й пускачі електродвигунів.

Електромагнітні ВМ. Електромагнітні муфти. Електромагнітні гальма. Електромагнітні клапани.

Пневматичні ВМ. Електропневматичні перетворювачі. Гідравлічні ВМ.

Тема 5. Розрахунок і методика вибору виконавчих механізмів.

Розрахунок виконавчих механізмів. Вибір виконавчих механізмів. Зчленування ВМ і РО. Розрахунок з'єднання ВМ з РО. Обґрунтування вибору ВМ.

Тема 6. Інтелектуальні виконавчі пристрої.


Переваги виконавчих пристроїв з HART, Foundation Fieldbus та PROFIBUS-PA. Калібрування та конфігурація інтелектуальних виконавчих пристроїв. Безпека роботи. Онлайн управління устаткуванням, контроль продуктивності інтелектуальних виконавчих пристроїв. Цифрові інтелектуальні виконавчі пристрої. Застосування інтелектуальних виконавчих пристроїв.

Змістовий модуль 2. Передавачі та регулятори

Тема 7. Засоби контролю технологічних параметрів

Основні характеристики датчиків: Структура, Типи електричних сигналів. Вимірювальні схеми датчиків. Загальна Методика вибору засобів контролю технологічних параметрів.

Тема 8. Регулятори автоматичних систем



Регулятори прямої дії. Регулятори непрямої дії. Регулятори неперервної та дискретної дії. П, І, ПІ, ПІД–регулятори(нагадування). Регулятори: пневматичні та електронні. Перетворювачі та демпфери.

Тема 9. Мікропроцесорні регулятори

Структурна схема мікропроцесорних приладів. Мікропроцесорні регулятори Мікрол.

Тема 10. Апаратура дистанційного управління

Кнопкові станції. Ключі управління. Універсальні перемикачі. Блоки ручного управління: електричні та структурні схеми, особливості вибору, призначення у системах автоматичного регулювання. Підключення апаратури дистанційного управління до регулятора та пускових пристроїв.

Тема 11. Діагностика та прогнозне обслуговування ТЗА.

Використовуваний інструментарій. Методи діагностики. Тестування характеристик.

Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркової

Тема 1. Технічні засоби автоматизації. Основні поняття. Класифікація.

Вступ. Предмет та задачі курсу. Основні поняття. Класифікація ТЗА за функціональним призначенням в АСУ. Тенденції розвитку ТЗА. Методи зображення ТЗА. Основні принципи побудови ТЗА. Динамічний режим роботи елементів. Класифікація приладів і засобів автоматизації. Класифікаційні ознаки ТЗА. Функціонально-ієрархічна структура ТЗА. Вимоги до засобів автоматизації.

Тема 2. Релейні елементи систем автоматизації

Електромеханічні реле. Електромагнітні реле постійного струму. Електромагнітні реле змінного струму. Реле часу. Будова та дії контактної системи. Електронні твердотілі реле. Електричні апарати керування. Апарати керування приймачами електроенергії. Апарати розподілу енергії. Релейно-контактні схеми систем промислової автоматизації.

Тема 3. Регульовальні органи

Основні визначення. Дросельні регульовальні органи. Типи регульовальних органів. Вибір форми пропускної характеристики. Розрахунок та вибір регульовальних органів. Вибір форми пропускної характеристики дросельних регульовальних органів. Розрахунок та вибір регульовальних органів.

Тема 4. Виконавчі механізми

Електричні виконавчі механізми. Класифікація ВМ. Вимоги до ВМ автоматичних систем. Електромеханічні ВМ. ВМ на основі електричних двигунів. ВМ з двигунами постійного струму. ВМ з двигунами змінного струму. Регулювання частоти обертання АД. Векторне управління АД. Перетворювачі частоти. ВМ з кроковими електродвигунами. Управління кроковими двигунами. Одно- і багатообертові ВМ. Електромеханічні контактори й пускачі електродвигунів.

Електромагнітні ВМ. Електромагнітні муфти. Електромагнітні гальма. Електромагнітні клапани.


Пневматичні ВМ. Електропневматичні перетворювачі. Гідравлічні ВМ.

Тема 5. Розрахунок і методика вибору виконавчих механізмів

Розрахунок виконавчих механізмів. Вибір виконавчих механізмів. Зчленування ВМ і РО. Розрахунок з'єднання ВМ з РО. Обґрунтування вибору ВМ.

Тема 6. Інтелектуальні виконавчі пристрої.

Переваги виконавчих пристроїв з HART, Foundation Fieldbus та PROFIBUS-PA. Калібрування та конфігурація інтелектуальних виконавчих пристроїв. Безпека роботи. Онлайн управління устаткуванням, контроль продуктивності



інтелектуальних виконавчих пристроїв. Цифрові інтелектуальні виконавчі пристрої. Застосування інтелектуальних виконавчих пристроїв.

Змістовий модуль 2. Передавачі та регулятори

Тема 7. Засоби контролю технологічних параметрів

Основні характеристики датчиків: Структура, Типи електричних сигналів. Вимірвальні схеми датчиків. Загальна Методика вибору засобів контролю технологічних параметрів.

Тема 8. Регулятори автоматичних систем

Регулятори прямої дії. Регулятори непрямої дії. Регулятори неперервної та дискретної дії. П, І, ПІ, ПІД–регулятори(нагадування). Регулятори: пневматичні та електронні. Перетворювачі та демпфери.

Тема 9. Мікропроцесорні регулятори

Структурна схема мікропроцесорних приладів. Мікропроцесорні регулятори Мікрол.

Тема 10. Апаратура дистанційного управління

Кнопкові станції. Ключі управління. Універсальні перемикачі. Блоки ручного управління: електричні та структурні схеми, особливості вибору, призначення у системах автоматичного регулювання. Підключення апаратури дистанційного управління до регулятора та пускових пристроїв.

Тема 11. Діагностика та прогнозне обслуговування ТЗА

Використовуваний інструментарій. Методи діагностики. Тестування характеристик.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	Лаб	П (С)	СРС
Змістовий модуль 1. Виконавчі пристрої						
1	Технічні засоби автоматизації. Основні поняття. Класифікація.	8	2			6
2	Релейні елементи систем автоматизації	8	2			6
3	Регульовальні органи	16	4	2	4	6
4	Виконавчі механізми	14	4	2		8
5	Розрахунок і методика вибору виконавчих механізмів	14	2		4	8
6	Інтелектуальні виконавчі пристрої.	12	2		2	8
Змістовий модуль 2. Передавачі та регулятори						
7	Засоби контролю технологічних параметрів	14	4	4		6
8	Регулятори автоматичних систем	14	4	4		6
9	Мікропроцесорні регулятори	16	4	4		8
10	Апаратура дистанційного управління	16	4	4		8
11	Діагностика та прогнозне обслуговування ТЗА	18	4	4	2	8
Усього годин		150	36	24	12	78

Далі прийняті наступні позначення: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття (враховані години виробничого навчання), СРС – самостійна робота студентів.

Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	Лаб	П (С)	СРС
Змістовий модуль 1. Виконавчі пристрої						
1	Технічні засоби автоматизації. Основні поняття. Класифікація.	8	2			6
2	Релейні елементи систем автоматизації	8	2			6

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	Лаб	П (С)	СРС
3	Регулювальні органи	16	4	2	4	6
4	Виконавчі механізми	14	4	2		8
5	Розрахунок і методика вибору виконавчих механізмів	14	2		4	8
6	Інтелектуальні виконавчі пристрої.	12	2		2	8
Змістовий модуль 2. Передавачі та регулятори						
7	Засоби контролю технологічних параметрів	14	4	4		6
8	Регулятори автоматичних систем	14	4	4		6
9	Мікропроцесорні регулятори	16	4	4		8
10	Апаратура дистанційного управління	16	4	4		8
11	Діагностика та прогнозне обслуговування ТЗА	18	4	4	2	8
Усього годин		150	36	24	12	78

4 ПІДХОДИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

4.1 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					10		10												20
Виконання та захист лабораторних робіт											5	5	5	5	5	5			30
Захист індивідуальних завдань							10										10		20
Модульні контрольні роботи								10										10	20
Всього																			100

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Лабораторний практикум «Побудова алгоритмів роботи систем керування та схем інформаційних потоків»: ЛР1. Побудова алгоритму (блок-схеми) блоку початкової інформації; ЛР2. Побудова алгоритму (блок-схеми) блоку запуску системи; ЛР3. Побудова алгоритму (блок-схеми) блоку регулювання; ЛР4. Побудова алгоритму (блок-схеми) блоку відключення системи; ЛР5. Складання повного алгоритму керуючої програми та побудова перехідної характеристики; ЛР6. Побудова схеми інформаційних потоків у системі.	Роботи ЛР1...ЛР6 виконуються та захищаються на заняттях у межах лабораторного практикуму (max 5 балів за кожен). Протягом семестру здаються звіти із виконаних робіт, які прикріплюються в Мудлі. Оцінка за кожен виконану лабораторну роботу оголошується на занятті і може бути оскаржена. – 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 (2 бали).
Практичні роботи «Розрахунок і методика вибору виконавчих механізмів»: ПР1 Розрахунок і вибір регулювального органу; ПР2 Розрахунок і вибір механізмів електричних однооборотних;	Практичні роботи виконуються та захищаються на аудиторних заняттях у межах часу для практичних робіт (max 10 балів за кожен). Протягом семестру надаються звіти із виконаних робіт, які прикріплюються в Мудлі. Оцінка за кожен виконану практичну роботу оголошується на занятті і може бути оскаржена. – 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 (5 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

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (5 балів).
Виконання та захист індивідуальних завдань	<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.</p> <p>Мах 10 балів за кожну роботу:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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)
Модульні контрольні роботи	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.

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.

4.3 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 успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийнятного рівня.	якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до завершення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінки	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: $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{O + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$	
Порядок проходження екзамену	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))	

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	Незадовільно	Незалік

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
		недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом		
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

4.4 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, Udemu 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 самостійно 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 \(metinvest.university\)](http://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 \(metinvest.university\)](http://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 \(metinvest.university\)](http://metinvest.university).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові


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'юв 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.

Додаткові

1. Webster J., Eren H. Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook: Two-Volume Set (Electrical Engineering Handbook). 2nd Edition. CRC Press, 2014. 3559 p.
2. Chesmond C. J. Control System Technology. Arnold-Heinemann Publishers, 2014. URL : <https://read.kortext.com/library/books/114114>.
3. Dunn W. C. Introduction to instrumentation, sensors, and process control. Artech House sensors library, 2006. 338 p.
4. Lipták B. G. INSTRUMENT ENGINEERS' HANDBOOK. 4th ed. Taylor & Francis Group : CRC Press, 2006. Vol. 2 : Process Control and Optimization. 2304 p.
5. Kuphaldt T. R. Lessons In Industrial Instrumentation. – under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International Public License. Version 2.33 (development) – Last update 10 June 2019.
6. Subotin O., Markov O., Razzhivin O. Study of the Dynamics of Solidification of a Continuously Cast Ingot on the Improved Mathematical Model of the Process of Soft Compression. *4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES)*. Kremenchuk, Ukraine. 20 – 23 October, 2022. Kremenchuk, 2022. P. 481-485. DOI: 10.1109/MEES58014.2022.10005665.
7. Razzhivin O., Subotin O., Markov O. Automated Melt Temperature Control System In Induction Furnace. *4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES)*, Kremenchuk, Ukraine. 20 – 23 October, 2022. Kremenchuk, 2022. P. 535-538. DOI: 10.1109/MEES58014.2022.10005650.
8. Lebed' V., Subotin O., Tselik Y. Prerequisites for creating an automated control system for the process of thermal assembly of oversized composite gear wheels. *Engineering*. 2021, № 27. P. 5-21. DOI 10.32820/2079-1747-2021-27-5-21.
9. Cook J. Encyclopaedia of Industrial Instrumentation and Control (Industrial Control Systems). Anmol Publications PVT LTD, 2013. URL: <https://read.kortext.com/library/books/1808533>.

Web-ресурси

1. Welcome to Virtual Labs : Virtual Labs. URL: <https://plccom-coep.vlabs.ac.in/List%20of%20experiments.html> (дата звернення : 07.09.2024).
2. Valves: Principles, Operation & Designs : Udemy. URL: <https://ua.udemy.com/course/valves-principles-operation-designs/learn/lecture/18539364#overview> (дата звернення : 09.09.2024).

- 
3. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 20.08.2024).
 4. Національна бібліотека України ім. Вернадського. : веб-сайт. URL: www.nbuv.gov.ua (дата звернення: 20.08.2024).
 5. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. : веб-сайт. URL: <https://nlu.org.ua/> (дата звернення: 20.08.2024).
 6. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 20.08.2024).
 7. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 20.08.2024).
 8. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 20.08.2024).
 9. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 20.08.2024).

6 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](#)