

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«Метрологія та технологічні вимірювання»

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

Запоріжжя 2025



УКЛАДАЧІ:

- 1 ВОВНА Олександр, доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації, електро-та робототехнічних систем.
- 2 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. Метрологія та технологічні вимірювання – це дисципліна професійного ядра освітньої програми «Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехнічні системи в металургії та гірництві», опанування матеріалами якої забезпечить Вас теоретичними знаннями щодо основних технологічних вимірювань, обробки їхніх результатів, принципів дії та конструкції сенсорів та вимірювальних приладів, а також практичними навичками застосування засобів вимірювання, які враховують особливості вимірювання основних технологічних параметрів гірничо-металургійних виробництв.

Особливістю цієї дисципліни є спрямованість на формування у здобувачів комплексу знань та навичок для вирішення задач вибору, застосування та експлуатації засобів технологічних вимірювань в автоматичних системах контролю та регулювання, зокрема, та автоматизованих системах управління технологічними процесами загалом. Відпрацювання практичних навичок здобувачами реалізується під час занять в лабораторіях на підприємствах Метінвест Холдингу.

Набуті знання є базовими для вивчення дисциплін, що стосуються технічних засобів автоматизації, автоматизації технологічних процесів, курсового проєкту з проєктування систем контролю та регулювання, а також кваліфікаційної роботи

Вимоги:

- математична підготовка: лінійна алгебра, похідні, диференціальне та інтегральне обчислення;
- ІТ-навички: 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 та електроніки відповідні до бакалаврського рівня;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

Програмні результати навчання:

- 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.
- здатність застосовувати знання на практиці;
- здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологіях;
- знати принципів дії, конструкції та властивостей сенсорів, перетворювачів та приладів для вимірювання, індикації та реєстрації основних технологічних параметрів гірничо-металургійного виробництва;
- здатність обґрунтовувати вибір первинних перетворювачів та вторинних приладів на основі розуміння принципів їхньої роботи, аналізу їхніх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до проєктованої системи автоматизації та умов експлуатації.

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 – усі



заняття проводять у форматі відеозапису з можливістю перегляду у доступний час для здобувача; від студентів очікується ознайомлення з матеріалами перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття, консолідуючи пояснення викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції. При підготовці рекомендовано також використовувати наукові публікації українською та англійською мовою, а також англійські навчальні матеріали на платформі Kortext.

– Практичні заняття передбачають відпрацювання навичок визначення похибок технологічних вимірювань. Лабораторні роботи передбачають відпрацювання навичок визначення характеристик засобів вимірювання з урахуванням різних факторів, застосування засобів вимірювання у виробничих умовах; їх відвідування є бажаним.

– Студенту слід 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. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

Мова освітнього процесу: українська, англійська (окремі джерела інформації).



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Змістовий модуль 1. Метрологія, вимірювання та засоби вимірювальної техніки

Тема 1. Основні поняття метрології

Вступ. Предмет та задачі курсу. Основні терміни та визначення. Поняття фізичної величини. Вимірювання

Тема 2. Вимірювання

Основні визначення. Вимірювання як процес отримання кількісної інформації про вимірювану величину. Основні компоненти вимірювального процесу. Об'єкти вимірювань. Основні операції вимірювань. Засоби вимірювань. Суб'єкт вимірювання. Загальна класифікація. Принцип і методи вимірювань. Процес вимірювань.

Тема 3. Засоби вимірювальної техніки

Основні поняття, класифікація. Структури вимірювальних засобів та систем. Характеристики вимірювальних пристроїв. Похибки вимірювальних пристроїв.

Тема 4. Похибки вимірювання

Загальні положення. Фактори, які впливають на процес формування похибок вимірювання. Класифікація похибок вимірювань. Абсолютна та відносна похибки вимірювання. Систематична та випадкова похибки. Виявлення та виключення систематичних похибок. Опрацювання результатів вимірювання. Невизначеність вимірювання.

Змістовий модуль 2. Вимірювання технологічних параметрів

Тема 5. Вимірювання температури

Температурні шкали. Класифікація засобів вимірювання температури. Термометри розширення. Манометричні термометри. Біметалічні термометри. Термометри опору. Термопари. Пірометри. Вторинні прилади. Особливості вимірювання температури.

Тема 6. Вимірювання позиції та швидкості обертання

Безконтактні позиційні вимикачі: індуктивні, ємнісні, фотоелектричні, ультразвукові, магніточутливі. Енкодери.

Тема 7. Вимірювання деформацій, сили та тиску

Тензорезистори, структура КНС, магнітопружні перетворювачі. Загальні відомості та класифікація засобів вимірювання тиску. Рідинні манометри. Деформаційні манометри. Тензорезистивні манометри. Особливості вимірювання тиску. Перетворювач тиску. Калібрування датчиків тиску.

Тема 8. Вимірювання рівня

Загальні відомості. Рівнеміри: байпасні, поплавкові, гідростатичні, вібраційні, радарні, радіочастотної провідності, ультразвукові, оптичні, ємнісні, радіоізотопні. Особливості вимірювання рівня.

Тема 9. Вимірювання витрати та кількості речовини

Основні поняття. Засоби вимірювання витрати методом змінного перепаду. Ротаметри. Витратоміри з трубкою Піто. Швидкісні витратоміри. Електромагнітні витратоміри. Вихрові витратоміри. Коріолісові витратоміри. Ультразвукові витратоміри. Особливості вимірювання витрати.

Тема 10. Вимірювання вологості та інших параметрів

Основні поняття і визначення. Засоби вимірювання вологості газів. Засоби вимірювання вологості сипучих матеріалів. Засоби аналізу складу рідин і конденсату водяної пари. Засоби аналізу хімічного складу газів.

Тема 11. Інтелектуальні засоби вимірювання технологічних параметрів



Основні поняття, типи та структура інтелектуальних датчиків. Особливості та функції інтелектуальних датчиків. Підходи до реалізації, технології та тенденції розвитку інтелектуальних датчиків. Застосування інтелектуальних датчиків.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Для варіанту вивчення як обов'язкової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	Лаб	П (С)	СРС
Змістовий модуль 1. Метрологія, вимірювання та засоби вимірювальної техніки						
1	Основні поняття метрології	10	2		2	6
2	Вимірювання	10	2		2	6
3	Засоби вимірювальної техніки	10	2		2	6
4	Похибки вимірювання	12	2		2	8
Змістовий модуль 2 Вимірювання технологічних параметрів						
5	Вимірювання температури	22	6	4	2	10
6	Визначення позиції та швидкості обертання	12	2	4		6
7	Вимірювання деформацій, сили та тиску	18	6	4		8
8	Вимірювання рівня	14	4	4		6
9	Вимірювання витрати та кількості речовини	16	4	4		8
10	Вимірювання вологості та інших параметрів	12	2	4		6
11	Інтелектуальні засоби вимірювання технологічних параметрів	14	4		2	8
Усього годин		150	36	24	12	78

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

Для варіанту вивчення як вибіркової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	Лаб	П (С)	СРС
Змістовий модуль 1. Метрологія, вимірювання та засоби вимірювальної техніки						
1	Основні поняття метрології	10	2		2	6
2	Вимірювання	10	2		2	6
3	Засоби вимірювальної техніки	10	2		2	6
4	Похибки вимірювання	12	2		2	8
Змістовий модуль 2 Вимірювання технологічних параметрів						
5	Вимірювання температури	22	6		6	10
6	Визначення позиції та швидкості обертання	12	2		4	6
7	Вимірювання деформацій, сили та тиску	18	6		4	8
8	Вимірювання рівня	14	4		4	6

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	Лаб	П (С)	СРС
9	Вимірювання витрати та кількості речовини	16	4		4	8
10	Вимірювання вологості та інших параметрів	12	2		4	6
11	Інтелектуальні засоби вимірювання технологічних параметрів	14	4		2	8
Усього годин		150	36		36	78

Примітка. «*» в разі, якщо конкретних бюджет часу для семестру вивчення дисципліни як вибіркової відрізняється від наведеного вище, в робочому порядку викладач може коригувати обсяг та зміст занять.



4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Для варіанту вивчення як обов'язкової

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Всього		
Види контр. точок																					
Практичні роботи				10								10								20	
Лабораторні роботи								10									10			20	
Індивідуальні завдання				10														10		20	
Модульні контрольні роботи				20															20	40	
Всього	40			60																	100

Для варіанту вивчення як вибіркової

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Всього		
Види контр. точок																					
Практичні роботи				10			10			10			10							40	
Індивідуальні завдання				10														10		20	
Модульні контрольні роботи				20															20	40	
Всього	40			60																	100

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Для варіанту вивчення як обов'язкової

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Практична робота №1. Визначення похибок вимірювання.	Оцінки за практичні роботи виставляються в Moodle після завантаження студентом(кою) відповідного звіту та перевірки його викладачем(кою), яка здійснюється впродовж тижня, може бути оскаржена на наступному практичному занятті. Мах 10 балів: – студент(ка) виконав(ла) завдання практичної роботи в повному обсязі, продемонструвавши знання методики обробки результатів експерименту та розрахунків похибок вимірювання, отримав(ла) вірні відповідні результати та завантажив(ла) оформлений звіт в Moodle згідно з семестровим графіком (до наступного заняття) (7 балів); – студент(ка) працював(ла) на практичних заняттях, приймав(ла) активну участь у виконанні завдань (3 бали)
Практична робота №2. Визначення похибок засобів вимірювання технологічних параметрів.	Мах 10 балів: – студент(ка) виконав(ла) завдання практичної роботи в повному обсязі, продемонструвавши знання методики обробки результатів експерименту та розрахунків похибок засобів вимірювання технологічних параметрів, отримав(ла) вірні відповідні результати та завантажив(ла) оформлений звіт в Moodle згідно з семестровим графіком (до наступного заняття) (7 балів); – студент(ка) працював(ла) на практичних заняттях, приймав(ла) активну участь у виконанні завдань (3 бали)



Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Лабораторна робота №1. Дослідження характеристик та калібрування датчиків вимірювання температури.	Оцінка за лабораторну роботу виставляється в Moodle після завантаження студентом(кою) відповідного звіту та перевірки його викладачем(кою), яка здійснюється впродовж тижня, може бути оскаржена на наступному занятті. Мах 10 балів: – студент(ка) виконав(ла) завдання лабораторної роботи в повному обсязі, продемонструвавши знання теоретичних засад функціонування датчиків температури, особливостей вимірювання параметру у виробничих умовах, навички проведення експериментального визначення статичної та динамічної характеристик датчиків, а також їхнього калібрування. Завантажив(ла) правильно оформлений звіт в Moodle згідно з семестровим графіком (до наступного заняття) (7 балів); – студент(ка) працював(ла) на лабораторних заняттях, приймав(ла) активну участь у виконанні роботи (3 бали)
Лабораторна робота №2. Дослідження характеристик та калібрування датчиків вимірювання тиску.	Мах 10 балів: – студент(ка) виконав(ла) завдання лабораторної роботи в повному обсязі, продемонструвавши знання теоретичних засад функціонування датчиків температури, особливостей вимірювання параметру у виробничих умовах, навички проведення експериментального визначення статичної та динамічної характеристик датчиків, а також їхнього калібрування. Завантажив(ла) правильно оформлений звіт в Moodle згідно з семестровим графіком (до наступного заняття) (7 балів); студент(ка) працював(ла) на лабораторних заняттях, приймав(ла) активну участь у виконанні роботи (3 бали)
Індивідуальне завдання №1. Розрахунок похибок вимірювання технологічних параметрів	Оцінка за індивідуальне завдання виставляється в Moodle після завантаження студентом(кою) відповідного звіту та перевірки його викладачем(кою), яка здійснюється впродовж тижня, може бути оскаржена на останньому практичному занятті модуля. Мах 10 балів: – студент(ка) виконав(ла) відповідне завдання в повному обсязі, продемонструвавши знання методики обробки результатів експерименту та розрахунків похибок вимірювання, отримав(ла) вірні результати розрахунків та завантажив(ла) правильно оформлений звіт в Moodle згідно з семестровим графіком (10 балів)
Індивідуальне завдання №2. Дослідження впливу факторів на вимірювання витрати методом змінного перепаду	Мах 10 балів: – студент(ка) виконав(ла) відповідне завдання в повному обсязі, проаналізувавши, з використанням віртуального середовища, вплив факторів на вимірювання витрати при обраному дизайні діафрагми; завантажив(ла) правильно оформлений звіт, що містить логічні висновки, в Moodle згідно з семестровим графіком (10 балів)
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. Перша модульна контрольна робота включає блок з 16 завдань з матеріалу модуля (мах 20 балів), що являють собою питання з відкритою відповіддю, в якій оцінюється повнота, логіка та обґрунтованість наведеної інформації. Друга модульна контрольна робота включає блок з 10 тестових завдань з матеріалу модуля (мах 20 балів), що являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю, які оцінюються за збігом із правильною відповіддю.

Для варіанту вивчення як вибіркової



Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Практична робота №1. Визначення похибок вимірювання.	Оцінки за практичні роботи виставляються в Moodle після завантаження студентом(кою) відповідного звіту та перевірки його викладачем(кою), яка здійснюється впродовж тижня, може бути оскаржена на наступному практичному занятті. Мах 10 балів: <ul style="list-style-type: none">– студент(ка) виконав(ла) завдання практичної роботи в повному обсязі, продемонструвавши знання методики обробки результатів експерименту та розрахунків похибок вимірювання, отримав(ла) вірні відповідні результати та завантажив(ла) оформлений звіт в Moodle згідно з семестровим графіком (до наступного заняття) (7 балів);– студент(ка) працював(ла) на практичних заняттях, приймав(ла) активну участь у виконанні завдань (3 бали)
Практична робота №2. Визначення похибок засобів вимірювання технологічних параметрів.	Мах 10 балів: <ul style="list-style-type: none">– студент(ка) виконав(ла) завдання практичної роботи в повному обсязі, продемонструвавши знання методики обробки результатів експерименту та розрахунків похибок засобів вимірювання технологічних параметрів, отримав(ла) вірні відповідні результати та завантажив(ла) оформлений звіт в Moodle згідно з семестровим графіком (до наступного заняття) (7 балів);– студент(ка) працював(ла) на практичних заняттях, приймав(ла) активну участь у виконанні завдань (3 бали)
Практична робота №3. Визначення характеристик та калібрування датчиків вимірювання температури.	Оцінка за лабораторну роботу виставляється в Moodle після завантаження студентом(кою) відповідного звіту та перевірки його викладачем(кою), яка здійснюється впродовж тижня, може бути оскаржена на наступному занятті. Мах 10 балів: <ul style="list-style-type: none">– студент(ка) виконав(ла) завдання практичної роботи в повному обсязі, продемонструвавши знання теоретичних засад функціонування датчиків температури, особливостей вимірювання параметру у виробничих умовах, навички проведення експериментального визначення статичної та динамічної характеристик датчиків, а також їхнього калібрування. Завантажив(ла) правильно оформлений звіт в Moodle згідно з семестровим графіком (до наступного заняття) (7 балів);– студент(ка) працював(ла) на практичних заняттях, приймав(ла) активну участь у виконанні роботи (3 бали)
Практична робота №4. Дослідження характеристик та калібрування датчиків вимірювання тиску.	Мах 10 балів: <ul style="list-style-type: none">– студент(ка) виконав(ла) завдання практичної роботи в повному обсязі, продемонструвавши знання теоретичних засад функціонування датчиків температури, особливостей вимірювання параметру у виробничих умовах, навички проведення експериментального визначення статичної та динамічної характеристик датчиків, а також їхнього калібрування. Завантажив(ла) правильно оформлений звіт в Moodle згідно з семестровим графіком (до наступного заняття) (7 балів);– студент(ка) працював(ла) на практичних заняттях, приймав(ла) активну участь у виконанні роботи (3 бали)
Індивідуальне завдання №1. Розрахунок похибок вимірювання технологічних параметрів	Оцінка за індивідуальне завдання виставляється в Moodle після завантаження студентом(кою) відповідного звіту та перевірки його викладачем(кою), яка здійснюється впродовж тижня, може бути оскаржена на останньому практичному занятті модуля. Мах 10 балів: <ul style="list-style-type: none">– студент(ка) виконав(ла) відповідне завдання в повному обсязі, продемонструвавши знання методики обробки результатів експерименту та розрахунків похибок вимірювання, отримав(ла) вірні результати розрахунків та завантажив(ла) правильно оформлений звіт в Moodle згідно з семестровим графіком (10 балів)
Індивідуальне завдання №2. Дослідження впливу факторів на	Мах 10 балів: <ul style="list-style-type: none">– студент(ка) виконав(ла) відповідне завдання в повному обсязі, проаналізувавши, з використанням віртуального середовища, вплив факторів на вимірювання витрати при обраному дизайні діафрагми;

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
вимірювання витрати методом змінного перепаду	завантажив(ла) правильно оформлений звіт, що містить логічні висновки, в Moodle згідно з семестровим графіком (10 балів)
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. Модульна контрольна робота включає блок з 10 завдань з матеріалу відповідного модуля (max 20 балів), що являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю, які оцінюються за збігом із 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 за всі 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	Письмовий екзамен	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 набрали 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	<p>Для варіанту заліку:</p> <ul style="list-style-type: none"> – якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях; – в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік». <p>Для варіанту екзамену:</p>	



	<p>– 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 предметної термінологією та здатність здобувачів розв'язувати проблеми вимірювання технологічних параметрів. Для складання екзамену надається 1 спроба. 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		

4.4 Особливі підходи до визнання результатів навчання

– В разі, якщо дисципліна є обов'язковою для здобувача освіти, і він засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередніх або такому ж рівні (дисципліни «Метрологія та технологічні вимірювання», «Технологічні вимірювання» та ін.), то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– 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 курсу (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 \(metinvest.university\)](https://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 \(metinvest.university\)](https://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 \(metinvest.university\)](https://metinvest.university).

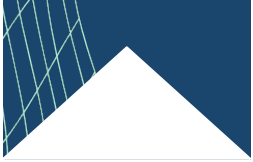
5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. СТАНДАРТ АСУ ТП 2.0. Вид. офіц. Київ : ТОВ «МЕТІНВЕСТ ДІДЖИТАЛ», 2020. 50 с.
2. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник / В. В. Кухарчук та ін. Херсон : Олді-плюс, 2020. 680 с.
3. Муратов В. Г. Метрологія, технологічні вимірювання та прилади : навч. посіб. Вид. 3-є доп. Київ : Освіта України, 2022. 90 с.
4. Webster J., Eren H. Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook. CRC Press, 2018. URL: <https://read.kortext.com/library/books/190207>.
5. Сусліков Л. М., Студеняк І. П. Первинні вимірювальні перетворювачі фізичних величин : навч. посіб. Ужгород : Видавництво УжНУ, 2018. 311 с.
6. Anderson N. A. Instrumentation for Process Measurement and Control. Third Editon. CRC Press LLC, 2017. URL: <https://read.kortext.com/library/books/243663>.

Додаткові

1. Placko D. Fundamentals of Instrumentation and Measurement. Wiley, 2010. URL: <https://read.kortext.com/library/books/895137>.
2. Vovna O., Kaydash H., Rutkowski L. Sakhno I., Laktionov I., Kabanets M., Zozulya S. Computer-Integrated Monitoring Technology with Support-Decision of Unauthorized Disturbance of Methane Sensor Functioning for Coal Mines. *Journal of Control Science and Engineering*. 2024. Vol 2024. Article ID 1880839. 18 p. DOI: <https://doi.org/10.1155/2024/1880839>.
3. Laktionov I., Vovna O., Kabanets M. Computer-Oriented Method of Adaptive Monitoring and Control of Temperature and Humidity Mode of Greenhouse Production. *Baltic Journal of Modern Computing*. 2023. Vol. 11, No 1. P. 202–225. DOI: <https://doi.org/10.22364/bjmc.2023.11.1.12>.
4. Vovna O. V., Laktionov I. S., Koyfman O. O., Stashkevych I. I., Lebediev V. A. Study of Metrological Characteristics of Low-Cost Digital Temperature Sensors for



Greenhouse Conditions. *Serbian Journal of Electrical Engineering*. 2020. Vol. 17(1). P. 1–20. DOI: <https://doi.org/10.2298/SJEE2001001V>.

Web-ресурси

1. Welcome to Virtual Labs - A MHRD Govt of india Initiative : Virtual Labs. URL: <https://sl-coep.vlabs.ac.in/List%20of%20experiments.html> (дата звернення: 19.06.2024).
2. Introduction to process control and instrumentation : Udemy. URL: [Course: Introduction to process control and instrumentation | Udemy Business](#) (дата звернення: 29.08.2024).
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](#)