

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

**«СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
МЕХАТРОНИЧНИМИ КОМПЛЕКСАМИ»**

Затверджено на засіданні кафедри
автоматизації, електро-та
робототехнічних систем
Протокол № 2 від 01.09.2025 р.

Запоріжжя 2025



УКЛАДАЧ(І):

ХІЛОВ Віктор, доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації, електро- та робото- технічних систем.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри

Олексій КОЙФМАН

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Комп'ютерне конструювання
мехатронних систем»

Богдан ЦИМБАЛ



1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу. Системи управління мехатронними комплексами (СУМК) – базова навчальна дисципліна, яка сприяє формуванню у студентів основних понять в освоєння принципів проектування та управління сучасними робототехнічними системами. Також формує вміння аналізувати та обирати робототехнічні засоби для автоматизації робототехнічних процесів.

Особливістю курсу є підготовка фахівців до вирішення завдань в області проектування автоматизованих систем управління технологічними процесами з використанням засобів мехатроніки та робототехніки.


Отримані знання будуть корисними для проектування систем управління мехатронними комплексами з використанням сучасних методів обґрунтування прийнятих рішень.

Вимоги:

- наявність базових математичних знань;
- наявність навичок статистичної обробки даних;
- наявність базових знань з економіки і основ організації виробництва;
- наявність базових знань щодо технологій, машин і агрегатів гірничо-металургійного виробництва;
- наявність навичок використання Microsoft Word, Excel;
- наявність корпоративного облікового запису @nipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

Програмні результати навчання:

- Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення;
- Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні;
- Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації;
- Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах;



– Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

Організація курсу, форми та методи навчання.

– Освітній процес є комбінацією лекцій, практичних занять та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle; роботи з джерелами інформації професійного змісту, самостійного пошуку матеріалів у Kortext та Research4life за заданим англійським тезаурусом, виконання індивідуальних завдань, індивідуальних та групових консультацій

– 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.

– Практичні заняття передбачають набуття навичок з синтезу систем автоматизації, кіберфізичних систем з використанням методів нейротехнологій для умовно поставленого завдання до змодельованих ситуацій та розв'язання задач різних рівнів, розбір реальних кейсів за матеріалами відкритого доступу; їх відвідування є бажаним.

– Індивідуальні завдання передбачають вивчення обраних із викладачем онлайн-курсів на платформі Udemy

– Від студента потребується 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 літератури, фактологічна та інша інформація).

Мова освітнього процесу: українська, окремі джерела інформації англійська.



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового компоненту освітньої програми «Комп'ютерне конструювання мехатронних систем»

Змістовий модуль 1. Проєктування систем управління мехатронними комплексами.

Тема 1. Основні поняття та визначення мехатроніки. Суть, мета, об'єкт і предмет мехатроніка. Історія мехатроніки, основні тенденції розвитку.

Тема 2. Принципи побудови мехатронних систем. Основні поняття: промисловий робот, робототехнічний комплекс, система, гнучкі виробничі системи. Класи робототехнічних комплексів: маніпуляційні, мобільні, інформаційні керуючі.

Тема 3. Структура робототехнічних комплексів. Підсистема обробки. Підсистема потоку (транспортування). Підсистема потоку інструменту і пристосувань. Підсистема контролю якості продукції.


Тема 4. Мехатронний підхід до проєктування машин з комп'ютерним управлінням. Загальні положення. Підхід до проєктування машин з комп'ютерним управлінням. Синергетична інтеграція в мехатронних модулях. Оформлення результатів досліджень.

Змістовний модуль 2. Методи управління мехатронними комплексами

Тема 5. Методи керування мехатронними системами. Ієрархія систем керування у мехатроніці. Проєктування систем керування мехатронними об'єктами. Оптимальне керування мехатронними системами. Інтелектуальні мехатронні системи керування.

Тема 6. Мехатронні комплекси в адитивних технологіях виробництва. Основні поняття, призначення та застосування адитивних технологій. Системи створення 3D прототипів. Створення 3D-моделей. Технології побудови 3D-моделей складної просторової форми. Методи автоматизації створення 3D-моделей

Тема 7. Системи керування дронами. Огляд існуючих рішень. Проєктування віртуальної системи. Інформаційне та програмне забезпечення.



Тема 8. Керування верстатами з ЧПК. Суть програмного керування верстатами. Функціональні особливості моделей ЧПК різних поколінь. Системи програмного керування верстатами.

Тема 9. Продуктивність та ефективність використання роботизованих комплексів. Структура продуктивності роботизованих комплексів. Аналіз продуктивності роботизованого комплексу. Аналіз ефективності впровадження промислових роботів у виробництво.

Варіанту вивчення дисципліни як вибіркового компоненту освітніх програм

Змістовий модуль 1. Проєктування систем управління мехатронними комплексами.

Тема 1. Основні поняття та визначення мехатроніки. Суть, мета, об'єкт і предмет мехатроніка. Історія мехатроніки, основні тенденції розвитку.

Тема 2. Принципи побудови мехатронних систем. Основні поняття: промисловий робот, робототехнічний комплекс, система, гнучкі виробничі системи. Класи робототехнічних комплексів: маніпуляційні, мобільні, інформаційні керуючі.


Тема 3. Структура робототехнічних комплексів. Підсистема обробки. Підсистема потоку (транспортування). Підсистема потоку інструменту і пристосувань. Підсистема контролю якості продукції.

Тема 4. Мехатронний підхід до проєктування машин з комп'ютерним управлінням. Загальні положення. Підхід до проєктування машин з комп'ютерним управлінням. Синергетична інтеграція в мехатронних модулях. Оформлення результатів досліджень.

Змістовний модуль 2. Методи управління мехатронними комплексами

Тема 5. Методи керування мехатронними системами. Ієрархія систем керування у мехатроніці. Проєктування систем керування мехатронними об'єктами. Оптимальне керування мехатронними системами. Інтелектуальні мехатронні системи керування.

Тема 6. Мехатронні комплекси в адитивних технологіях виробництва. Основні поняття, призначення та застосування адитивних технологій. Системи створення 3D прототипів. Створення



3D-моделей. Технології побудови 3D-моделей складної просторової форми. Методи автоматизації створення 3D-моделей

Тема 7. Системи керування дронами. Огляд існуючих рішень. Проектування віртуальної системи. Інформаційне та програмне забезпечення.

Тема 8. Керування верстатами з ЧПК. Суть програмного керування верстатами. Функціональні особливості моделей ЧПК різних поколінь. Системи програмного керування верстатами.

Тема 9. Продуктивність та ефективність використання роботизованих комплексів. Структура продуктивності роботизованих комплексів. Аналіз продуктивності роботизованого комплексу. Аналіз ефективності впровадження промислових роботів у виробництво.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Варіант вивчення дисципліни як обов'язкової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	На виробництві	СРС
Змістовний модуль 1. Проектування систем управління мехатронними комплексами						
1.	Основні поняття та визначення мехатроніки	19	2	4	-	13
2.	Принципи побудови мехатронних систем	19	2	4	-	13
3.	Структура робототехнічних комплексів	19	2	4	-	13
4.	Мехатронний підхід до проектування машин з комп'ютерним управлінням	19	2	4	-	13
Змістовний модуль 2. Методи управління мехатронними комплексами						
5.	Методи керування мехатронними системами	19	2	4	-	13
6.	Мехатронні комплекси в адитивних технологіях виробництва	19	2	4	-	13
7.	Системи керування дронами	18	2	2	2	12
8.	Керування верстатами з ЧПК	18	2	2	2	12
Усього годин		150	16	28	4	102

Тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

Варіант вивчення дисципліни як вибіркової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	На виробництві	СРС
Змістовний модуль 1. Проектування систем управління мехатронними комплексами						
9.	Основні поняття та визначення мехатроніки	19	2	4	-	13
10.	Принципи побудови мехатронних систем	19	2	4	-	13
11.	Структура робототехнічних комплексів	19	2	4	-	13

12.	Мехатронний підхід до проектування машин з комп'ютерним управлінням	19	2	4	-	13
Змістовний модуль 2. Методи управління мехатронними комплексами						
13.	Методи керування мехатронними системами	19	2	4	-	13
14.	Мехатронні комплекси в адитивних технологіях виробництва	19	2	4	-	13
15.	Системи керування дронами	18	2	2	2	12
16.	Керування верстатами з ЧПК	18	2	2	2	12
Усього годин		150	16	28	4	102

4 ПІДХОДИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкової

1 семестр

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Всього
Види контр. точок																	
Робота на практичних заняттях			5		5			5		5							20
Робота на лабораторних заняттях												5		5			10
Захист індивідуальних завдань							15								15		30
Модульні контрольні роботи									20							20	40
Всього	50					50										100	

Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркової

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Всього
Види контр. точок																	
Робота на практичних заняттях			5		5			5		5							20
Робота на виробництві												5		5			10
Захист індивідуальних завдань							15								15		30
Модульні контрольні роботи									20							20	40
Всього	50					50										100	

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях: ПР1. Визначення принципів побудови мехатронних систем ПР2. Вивчення принципів тривимірного	Оцінювання практичних робіт виконується в системі Moodle та на виробництві. Оцінка може бути оскаржена і виправлена після виправлення усіх зауважень Max 5 балів: <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 відповідь на зміну вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (3 бали); • оцінка ініціативності у роботі над проблемою, 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)

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
<p>проекування виробів ПР3. Розробка моделей в CAD системах для керування верстатами з ЧПК ПР 4. Розробка методів керування мехатронними системами Робота на виробництві: 1. Дослідження мехатронних систем в адитивних технологіях виробництва 2. Дослідження структури системи управління мехатронними комплексами</p>	<p>Виконана практична робота має бути завантажена у форматі *.docx, або *.pdf у відповідному розділі дисципліни на платформі Moodle.</p>
<p>Виконання та захист індивідуального завдання: IP 1. Вивчення курсу на веб платформі Udemu IP 2. CAD системи для вдосконалення системи управління відповідного виробництва</p>	<p>Підготовлений звіт вигляді файлу *.pptx розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля.</p> <p>Мах 15 балів (індивідуальне завдання 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • студент підготував презентацію за результатами проходження курсу, в якій: правильно визначив мету курсу, чітко окреслив розглянуті проблеми обраної теми, виклав перелік навичок, які здобув у ході проходження курсу, чітко виклав основні положення обраного курсу, сформулював висновки (10 балів) • студент під час презентації / захисту демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (7 балів) <p>Мах 15 балів (індивідуальне завдання 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • студент підготував презентацію за результатами виконаного аналізу наукової літератури, в якій: розкрив зміст чинних досліджень, які він проаналізував із зазначенням вирішених авторами задач, сформулював перелік актуальних напрямків досліджень в гірничо-металургійній галузі (10 балів) • студент під час презентації / захисту демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (7 бали)
<p>Модульні контрольні роботи</p>	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 20 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 дві, і обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань з матеріалу модуля (мах 20 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.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової	Варіант вивчення як вибіркової
Форма підсумкового контролю	Іспит	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 прийняттого рівня	якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення 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> <ul style="list-style-type: none"> – 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 40 тестових завдань множинного вибору з однією вірною відповіддю (по 1 балу) та 4 задачі, які передбачають обґрунтування порядку розв'язання проблем, виконання розрахунків (по 15 балів). Екзамен оцінює ступінь володіння економічною термінологією та розуміння теоретичних підходів до опису та пояснення економічних фактів, процесів та механізмів за проблематикою всього курсу. 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 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, то кредити та оцінка з дисципліни може бути перерахована 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 перераховуються;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики інтелектуальних систем управління (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 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 \(metinvest.university\)](#), 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 \(metinvest.university\)](http://metinvest.university).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові


- 1 Мехатроніка: підручник / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.В. Крушельницький. – К.: ЦП „Компрінт”, 2020. – 404 с.
- 2 Основи мехатроніки: навч. посіб. / О.М. Артюх, О.В. Дударенко, В.В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.
- 3 Козяр, М. М. Комп'ютерна графіка: SolidWorks : навч. посібник / М. М. Козяр, Ю. В. Фещук, О. В. Парфенюк. — Херсон : ОЛДІ-плюс, 2020. — 252 с
- 4 І.В. Ельперін. Автоматизація виробничих процесів. Київ: Ліра – К, 2021.
- 5 А.П. Ладанюк, Н.А. Заєць, Л.О. Власенко. Сучасні технології конструювання систем автоматизації складних об'єктів (мережеві структури, адаптація, діагностика та прогнозування). Київ: Ліра – К, 2020.
- 6 Marco Ceccarelli. Fundamentals of Mechanics of Robotic Manipulation. 2022, Volume 112. ISBN : 978-3-030-90846-1

Додаткові

- 1 Сучасні електромехатронні комплекси і системи : навч.посібник / Т.П. Павленко, В.М. Шавкун, О. С. Козлова, Н. П. Лукашова ; Харків. нац. унт міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. –116 с.
- 2 Мехатроніка в галузевому машинобудуванні: навчальний посібник / Б. В. Орловський. – К.: КНУТД. – 2018. – 416 с.
- 3 Nalobina O., Holotiuk M., Bundza O. – DRONES IN THE MINING INDUSTRY. Norwegian Journal of development of the International Science No 124/2024. P. 125-128.
- 4 Голотюк М. В., Налобіна О.О., Бундза О.З., Дослідження мехатронних систем контролю завантаження екскаватора. Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки. Запоріжжя: Метінвест Політехніка, 2024. Вип. 2. с.24-38.
- 5 Голотюк М. В., Налобіна О.О., Голотюк В.М., Моделювання мехатронної системи керування технологічним комплексом. Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки. Запоріжжя: Метінвест Політехніка, 2024. Вип. 2. с.28-33.

Web-ресурси

- 1 Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 26.09.2024).
- 2 Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 26.09.2024).

- 
- 3 Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 26.09.2024).
 - 4 Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 26.09.2024).
 - 5 <http://library.tneu.edu.ua/images/stories/predmety/liti/intelektualnyy%20analiz%20danih/Intelekt%20anal%20danih.pdf>
 - 6 <http://www.unicyb.kiev.ua/~boiko/it/ddm.htm>
 - 7 <http://buklib.net/books/24221/>
 - 8 www.kdnuggets.com

Навчальна платформа UdeMy

- 1 Centrifugal pumps : Principles , Operation and Design. Режим доступу: <https://ua.udemy.com/course/centrifugal-pumps-principles-operation-and-design/>
- 2 Mechanical design and Product development process. Режим доступу: <https://ua.udemy.com/course/introduction-to-mechanical-product-development/>
- 3 Industrial Pneumatics - Basics (best online course). Режим доступу: <https://ua.udemy.com/course/industrial-pneumatics-basics/>
- 4 Centrifugal compressors : Principles, Operation and design. Режим доступу: <https://ua.udemy.com/course/centrifugal-compressors-principles-operation-and-design/>
- 5 Mechanical concept design Problem solving with 15 projects. Режим доступу: <https://ua.udemy.com/course/mechanical-concept-design-practical-problem-solving/>

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