ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«Автоматизоване проектування та дизайн пристроїв та систем»

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

Запоріжжя 2025

metinvest polytechnic

УКЛАДАЧ(І):

ГУРКОВСЬКА Світлана, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри Олексій КОЙФМАН

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Комп’ютерне конструювання
мехатронних систем» Богдан ЦИМБАЛ

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу. Автоматизоване проектування та дизайн пристроїв і систем – обов'язкова дисципліна в циклі підготовки магістрів зі спеціальності 131К «Інжиніринг механічного обладнання та систем», оскільки у сучасному машинобудуванні автоматизоване проєктування є стандартом, що дозволяє інтегрувати інноваційні технології, значно прискорює й оптимізовує розробку механічних систем і обладнання. Це особливо важливо в інженерній практиці, де точність і ефективність мають вирішальне значення. В рамках курсу представлено:

1. структуровану хронологію розвитку систем автоматизованого проєктування (САПР);
2. проаналізовано ключові терміни та визначення в цій галузі;
3. розглянуто основні етапи інженерного проєктування, склад і структуру САПР, а також основні принципи їх проєктування;
4. проведено аналіз функціональних можливостей сучасних САПР на етапах підготовки конструкторської документації для виробництва, приділено увагу ролі автоматизованих систем на різних етапах життєвого циклу продукції;
5. розглянуто поняття CALS-технологій.

Особливістю курсу "Автоматизоване проєктування та дизайн пристроїв і систем" є інтеграція сучасних цифрових інструментів САПР з практичними завданнями інженерного проєктування, що дозволяє студентам розробляти складні механічні системи та оптимізувати процес їх створення.

Вимоги:

– наявність базових знань з інженерної графіки, вміння читати кресленики та володіти правилами створення конструкторської документації;
– орієнтуватися в етапах створення нових механізмів та машин;
– наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams;
– бути зареєстрованим користувачем продуктів компанії AutoDesk, для можливості використання AutoCAD;
– наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

Програмні результат 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 інформацію в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

Організація курсу, форми та методи навчання.

– Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та лабораторних занять з відпрацювання практичних навичок – з іншого. Moodle; роботи з джерелами інформації професійного змісту, самостійного пошуку матеріалів у Kortext та Research4life за заданим англомовним тезаурусом, виконання індивідуальних завдань, індивідуальних та групових консультацій

– Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від студентів очікується ознайомлення з лекційним матеріалом перед практичними заняттями.

– Практичні заняття передбачають аналіз та рішення умовно змодельованих конструкторсько-інженерних задач різних рівнів; їх відвідування є бажаним.

– 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, програмне забезпечення курсу).

2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового компоненту освітньої програми «Інтелектуальні системи управління в гірничо-металургійному виробництві»

Змістовий модуль 1. Проєктування та управління автоматизованими системами керування: від концепції до реалізації

Тема 1. Об'єкти і автоматизовані системи керування

У даній темі докладно розглядається процес постановки та вирішення задач проєктування, який включає визначення мети та завдань проєктування систем керування. Описується життєвий цикл систем керування, який охоплює всі етапи їх розробки, впровадження та експлуатації. Особлива увага приділяється маркетинговій обробці проєктів систем керування, де досліджується вплив ринку на проєктні рішення та вимоги. Проводиться детальний аналіз об'єктів керування, що включає визначення їх структури, різновидів та загальних характеристик. Розглядаються різні типи об'єктів керування, а також їх класифікація та основні властивості, що впливають на ефективність функціонування системи. У рамках аналізу систем керування також проводиться їх класифікація за функціональними ознаками, визначаються основні характеристики та властивості, які впливають на стабільність і продуктивність систем. Окремо розглядаються питання надійності в автоматизованих системах керування технологічними процесами (АСКТП), що є ключовим аспектом їх безперервної та ефективної роботи.

Тема 2. Логіка побудови автоматизованої системи керування технологічними процесами.

Вивчається процес створення автоматизованої системи керування технологічними процесами (АСКТП) від початкових етапів формування вимог до кінцевого впровадження системи. Він охоплює всі ключові стадії проектування, включаючи розробку концепції, технічного завдання, технічного та робочого проектів. Особлива увага приділяється складанню та оформленню технічної документації, яка є невід'ємною частиною будь-якого проекту з автоматизації. Також у переліку розглядаються питання науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, необхідних для створення інноваційних рішень в галузі автоматизації. Розглядається чіткий алгоритм дій, починаючи з визначення вимог замовника і закінчуючи введенням системи в експлуатацію. Крім того, детально описані вимоги до кожного етапу проектування, а також до складу та змісту технічної документації. Цей матеріал може бути корисний як для досвідчених фахівців, так і для

новачків у галузі автоматизації, оскільки він містить як теоретичні основи, так і практичні рекомендації.

Тема 3. Розробка та впровадження схем автоматизації в сучасних технологічних процесах

Лекція присвячена розробці схем автоматизації, які є основою для створення сучасних автоматизованих систем. Розглянуто весь цикл проектування, від формування вимог до отримання готової схеми. Особлива увага приділяється практичним аспектам, таким як вибір елементів автоматизації та розробка алгоритмів управління. Також мова йде про сучасні підходи до проектування схем.

Тема 4. Сучасні тенденції в області вибору технічних засобів для автоматизації

Присвячена сучасним підходам і методам проєктування в системах автоматизованого проєктування (САПР), які забезпечують ефективне вирішення інженерних завдань. Розглядаються різні стратегії проєктування, включаючи етапи планування, розробки та впровадження конструкцій. Особливу увагу приділяється завданням синтезу і аналізу в процесі проєктування, де аналізується вплив різних факторів на кінцевий результат. Лекція також охоплює методи оптимального проєктування конструкцій, що дозволяють знайти найбільш ефективні рішення з точки зору ресурсів та технологій. Окремо висвітлюються інструменти, які полегшують процес прийняття рішень у рамках САПР.

Змістовний модуль 2. Інтегровані системи автоматизованого проєктування та управління життєвим циклом виробів

Тема 5. Автоматизовані системи проєктування: CAD/CAM/CAE/PDM/PLM-технології.

Розкривається структура та функціональні можливості різних систем автоматизованого проєктування. Розглядаються ключові компоненти кожної системи: CAD для комп'ютерного проєктування, CAM для автоматизованого виробництва, CAE для інженерних розрахунків, PDM для управління даними про вироби та PLM для управління життєвим циклом продукції. Також аналізується класифікація цих систем за їхніми характеристиками та функціями, що дозволяє обирати найбільш підходящі рішення для конкретних завдань. Окремо розглядаються критерії вибору САПР на основі потреб підприємства, технологічних вимог та фінансових можливостей. Лекція спрямована на формування розуміння принципів роботи та впровадження таких систем у сучасне виробництво.

Тема 6. Системні принципи та властивості САПР. Знайомство з програмними засобами AutoDesk (AutoCad).

Тема присвячена вивченню ключових концепцій, що лежать в основі автоматизованих систем проєктування. Розглядаються основні системні принципи, які забезпечують ефективну роботу САПР,

включаючи модульність, інтеграцію та гнучкість. Особлива увага приділяється аналізу властивостей САПР, таких як адаптивність, надійність та масштабованість, що дозволяє системам ефективно функціонувати в різних умовах проєктування. Лекція також охоплює питання взаємодії між підсистемами та принципи їх організації для забезпечення безперебійної роботи. Окремо обговорюються сучасні виклики та тенденції у розвитку САПР з точки зору системного підходу.

Тема 7. Системи інформаційної підтримки життєвого циклу виробів. CALS- технології

Розбираються принципи і підходи до управління інформацією на всіх етапах життєвого циклу виробу – від розробки до утилізації. Розглядаються системи, що забезпечують інтеграцію інформаційних потоків, такі як PLM (управління життєвим циклом продукції) та PDM (управління даними про вироби). Особлива увага приділяється CALS-технологіям (Continuous Acquisition and Life-cycle Support), які дозволяють створювати безперервну інформаційну підтримку в процесах виробництва та експлуатації. У лекції також розглядаються переваги впровадження таких систем для підвищення ефективності підприємства, зниження витрат і покращення якості продукції.

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	Лаб	П (С)	СРС
Змістовий модуль 1. Проєктування та управління автоматизованими системами керування: від концепції до реалізації						
1	Об'єкти і автоматизовані системи керування	18	2	0	2	14
2	Логіка побудови автоматизованої системи керування технологічними процесами	18	2	0	2	14
3	Розробка та впровадження схем автоматизації в сучасних технологічних процесах	24	2		6	16
4	Сучасні тенденції в області вибору технічних засобів для автоматизації	20	4	0	2	14
Змістовий модуль 2. Інтегровані системи автоматизованого проєктування та управління життєвим циклом виробів.						
5	Автоматизовані системи проєктування: CAD/CAM/CAE/PDM/PLM-технології	26	2	0	6	18
6	Системні принципи та властивості САПР. Знайомство з програмними засобами AutoDesk (AutoCad)	30	2	0	8	20
7	Системи інформаційної підтримки життєвого циклу виробів. CALS- технології	29	2	0	6	21
Усього годин		**165**	**16**	**0**	**32**	**117**

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	Лаб	П (С)	СРС
Змістовий модуль 1. Проєктування та управління автоматизованими системами керування: від концепції до реалізації						
1	Об'єкти і автоматизовані системи керування	17	2	0	2	13

2	Логіка побудови автоматизованої системи керування технологічними процесами	16	2	0	2	12
3	Розробка та впровадження схем автоматизації в сучасних технологічних процесах	21	2		4	15
4	Сучасні тенденції в області вибору технічних засобів для автоматизації	18	4	0	2	12
Змістовий модуль 2. Інтегровані системи автоматизованого проєктування та управління життєвим циклом виробів.						
5	Автоматизовані системи проєктування: CAD/CAM/CAE/PDM/PLM-технології	22	2	0	6	14
6	Системні принципи та властивості САПР. Знайомство з програмними засобами AutoDesk (AutoCad)	27	2	0	8	17
7	Системи інформаційної підтримки життєвого циклу виробів. CALS- технології	29	2	0	6	21
Усього годин		**150**	**16**	**0**	**30**	**104**

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

4 ПІДХОДИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Для варіантів вивчення дисципліни як обов'язкової так і вибіркової

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

Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	Оцінювання практичних робіт виконується в системі Moodle. Оцінка може бути оскаржена і виправлена після виправлення усіх зауважень.
ПР1. Аналіз об'єктів керування та їх класифікація	Максимум 3 бала: Демонстрація розуміння, практичне виконання та аналітичні навички. Студент продемонстрував критичне осмислення при аналізі об'єкта керування, точно ідентифікував його ключові характеристики (входи, виходи, збурення, керовані та керуючі змінні). Наведено аргументовану та всебічну класифікацію об'єкта з обґрунтованим посиланням на теоретичний матеріал та специфіку промислового застосування. Робота демонструє вміння стисло формалізувати сутність об'єкта та ідентифікувати його ключові аспекти для керування. (1.5 - 2 бали) Ініціативність, логічність та якість представлення результатів (до 1 бала). Звіт чітко структурований, логічно викладений, містить аргументовані висновки. Проявлено ініціативність у дослідженні особливостей об'єкта в межах завдання. Студент впевнено відповідає на уточнюючі питання, демонструючи розуміння матеріалу та здатність адаптувати відповідь до зміни вхідних умов (наприклад, при розгляді аналогічних об'єктів).
ПР2. Розробка концепції АСКТП згідно з технічним завданням	Максимум 3 бали Критичне осмислення ТЗ, розробка концепції та аналітичні навички (до 2 балів). Студент продемонстрував глибоке критичне осмислення наданого технічного завдання, чітко сформулював цілі автоматизації, завдання та основні функції АСКТП. Запропонована концептуальна структура АСКТП є логічною, обґрунтованою, враховує специфіку промислового об'єкта та потенційні виклики. Здійснено аргументований попередній вибір типів технічних засобів з аналізом їх відповідності. Логічність, структурованість та здатність до аргументації (до 1 бала) Звіт з концепцією АСКТП оформлений чітко, логічно та структуровано, демонструючи вміння формалізувати проблему та запропонувати логічне розв'язання. Студент здатний аргументувати

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	запропоновані рішення, посилаючись на теоретичні засади, вимоги ТЗ та найкращі практики, а також конструктивно реагувати на зауваження та питання. Максимум 3 бали
ПР3. Створення складального кресленика в AutoCAD	Технічна грамотність, практичні навички в AutoCAD та відповідність стандартам (до 2 балів) Студент продемонстрував впевнені вміння та навички роботи в AutoCAD, створивши технічно грамотний та деталізований складальний кресленик. Вигляди, розрізи, перерізи та компонування відповідають вимогам завдання та стандартам. Розміри, допуски, посадки (якщо передбачено), анотації та специфікація виконані точно, повно та у суворій відповідності до ДСТУ/ISO. Ініціативність у вирішенні конструкторських завдань та якість представлення (до 1 бала). Проявлено ініціативність у виборі оптимальних графічних рішень для наочного представлення конструкції. Робота демонструє уважність до деталей, акуратність та здатність якісно представити складну технічну документацію. Студент може пояснити та обґрунтувати прийняті конструкторські та графічні рішення. Максимум 3 бали
ПР4. Створення схеми автоматизації для технологічного процесу.	Глибоке розуміння процесу, коректність розробки схеми та відповідність стандартам (до 2 балів). Студент продемонстрував критичне осмислення технологічного процесу, що автоматизується, та коректно відобразив його логіку та взаємозв'язки на схемі. Правильно обрані та використані стандартні умовні позначення елементів автоматики (ДСТУ, ISA). Схема адекватно, повно та технічно грамотно представляє контури керування, вимірювання, сигналізації та блокування. Логічність опису, здатність до обґрунтування та ініціативність (до 1 бала). Розроблена схема автоматизації чітка, читабельна. Опис принципу роботи схеми є точним, логічним, розкриває функціонал системи та демонструє глибоке розуміння студентом її функціонування. Студент здатний обґрунтувати вибір елементів, структуру схеми та запропонувати варіації для зміни умов. Максимум 3 бали
ПР5. Оцінка та порівняння сучасних технічних засобів автоматизації	Глибина дослідження, аналітичні навички та обґрунтованість висновків (до 2 балів). Студент продемонстрував здатність до глибокого критичного аналізу та всебічного порівняння сучасних технічних засобів автоматизації для конкретного промислового застосування. Проведено ретельне дослідження ринку, коректно визначені та обґрунтовані ключові техніко-економічні характеристики для порівняння. Рекомендація щодо вибору засобу є валідною, аргументованою та спирається на детальний порівняльний аналіз з урахуванням специфіки завдання. Ініціативність, структурованість звіту та вміння вести дискусію (до 1 бала. Звіт структурований, логічний, містить чіткі аналітичні висновки, порівняльні таблиці/матеріали. Проявлено ініціативність у пошуку актуальної технічної інформації та не стандартних рішень. Студент здатний захистити свої висновки, вести аргументовану дискусію щодо переваг та недоліків розглянутих засобів, демонструючи критичне мислення. Максимум 3 бали

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
ПР6. Порівняння CAD/CAM/CAE/PDM/PLM систем	Глибина аналізу, розуміння функціоналу та інтеграційних аспектів систем (до 2 балів). Студент продемонстрував глибоке розуміння функціональних можливостей, архітектурних особливостей, відмінностей та інтеграційних аспектів між CAD/CAM/CAE/PDM/PLM системами. Використані релевантні, всебічні та обґрунтовані критерії для порівняння. Аналіз сильних/слабких сторін, ринкових позицій та застосовності систем до конкретної промислової задачі (металургія, гірничорудна промисловість, машинобудування) є детальним, критичним та обґрунтованим. Структурованість викладу, аргументація та здатність до узагальнення (до 1 бала). Звіт має чітку структуру, логічно викладений матеріал, містить аргументовані висновки та узагальнення. Студент здатний вести дискусію щодо переваг та недоліків різних систем та їх комбінацій в контексті завдань наскрізного проєктування та управління життєвим циклом виробу. Максимум 4 бали
ПР7. Аналіз системної архітектури САПР	Критичне осмислення, глибина та всебічність аналізу архітектури САПР (до 2.5 - 3 балів). Студент продемонстрував виняткове критичне осмислення та глибокий, всебічний аналіз системної архітектури САПР. Надано точний, детальний та структурований опис архітектурних компонентів (включаючи ядро, модулі, інтерфейси, бази даних), їх функцій та складних взаємозв'язків. Чітко пояснено основоположні архітектурні принципи та їх вплив на функціональність. Проаналізовано, як архітектура підтримує ключові можливості САПР (параметризацію, роботу з великими збірками, інтеграцію, кастомізацію) та вирішує специфічні промислові завдання. Висновки глибоко аргументовані, підкріплені посиланнями на теоретичний матеріал, технічну документацію та приклади з практики. Ініціативність, логічність, якість представлення та здатність до критичної дискусії (до 1 - 1.5 балів). Проявлено значну ініціативність у дослідженні складних та неочевидних аспектів архітектури, можливо, з виходом за межі базового завдання. Звіт логічно структурований, містить якісні наочні матеріали (детальні діаграми, схеми), викладений чітко, професійною мовою. Студент впевнено веде дискусію щодо переваг, недоліків та тенденцій розвитку різних архітектурних рішень, демонструє високий рівень критичного та самокритичного мислення, здатний запропонувати власні ідеї чи покращення. Максимум 4 бали
ПР8. Розробка інформаційної моделі життєвого циклу виробу з використанням CALS-підходу	Глибоке розуміння CALS, комплексна розробка інформаційної моделі та її обґрунтування (до 2.5 - 3 балів). Студент продемонстрував глибоке та системне розуміння принципів CALS-ідеології, стандартів (STEP, PLCS тощо) та їх практичного застосування. Коректно, детально та всебічно ідентифіковано та описано етапи життєвого циклу промислового виробу. Комплексно визначено ключові інформаційні об'єкти, їх атрибути, складні взаємозв'язки на кожному етапі ЖЦ. Розроблена концептуальна інформаційна модель є логічною, деталізованою, обґрунтованою та повною мірою відображає інформаційні потоки з урахуванням CALS-підходу, стандартів обміну даними та специфіки промислового виробу. Якість моделі, аргументація, ініціативність та вміння формалізувати рішення (до 1 - 1.5 балів). Розроблена інформаційна модель (наприклад, у вигляді детальних діаграм IDEF, UML або

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	еквівалентних) та супровідний звіт є чіткими, структурованими, професійно оформленими та демонструють високу якість виконання. Студент може глибоко аргументувати вибір елементів моделі, їх зв'язків, посилаючись на стандарти, потреби інтеграції даних та потенційні переваги для підприємства. Проявлено ініціативність у дослідженні застосування CALS-технологій для конкретного типу продукції та галузі. Демонструє відмінне вміння стисло формалізувати сутність складної проблеми та запропонувати логічне, ефективне та інноваційне розв'язання.
Виконання та захист індивідуального завдання І31. Створення кресленика вузла машин в AutoCad та технічної документації до нього І32. Моделювання складальної одиниці в 3D режимі AutoCad	Кресленик у форматі .dwg 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. Max 20 балів: – Індивідуальне завдання – це графічна робота виконана з використанням програмного забезпечення для автоматизованого проєктування (AutoCad). Здобувач повинен створити кресленик відповідно до завдання та заданих вимог і стандартів, користуючись практичними навичками з креслення.(2 бала) – Оцінюється точність креслення та відповідність вимогам завдання, дотримання стандартів оформлення креслень та якість виконання завдання.(17 балів) – Готовий кресленик має бути завантажений у форматі .dwg у відповідному розділі дисципліни на платформі Moodle(1 бал)
Модульні контрольні роботи	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 (max 15 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 виконання лабораторних та практичних робіт можуть бути покращені після виправлення зауважень, на які було вказано викладачем;

– викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової	Варіант вивчення як вибіркової
Форма підсумкового контролю	Письмовий екзамен за матеріалом обох модулів	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 звершення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінк	Для варіанту заліку: – 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». 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: $\begin{cases} ПО = \frac{О + І}{2}, & якщо\ І \geq 60 \\ І, & якщо\ І < 60 \end{cases}$	
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 2 балу) та 1 графічна задача (по 50 балів). Екзамен оцінює ступінь знань про системи автоматизованого проєктування. На складання екзамену надається 2 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

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

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 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 опанувати певні курси, націлені на вивчення різноманітних систем автоматизованого проєктування (наприклад, Coursera, Udemy або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самосійтно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням Студентам : Polytechnic (metinvest.university).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1 CADfolks. AutoCAD 2024 For Beginners: Easy-to-Follow AutoCAD 2024 Guide for Novice Designers and Engineers: Paperback, 2023. 426 p.

2 Боровський, Б. В. Автоматизація проектування систем керування: навчальний посібник / Б. В. Боровський, О. М. Зайченко. — Київ: КНУ ім. Т. Шевченка, 2019. — 320 с.

3 Bolton, W. Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering / W. Bolton. — 7th ed. — London: Pearson, 2019. — 608 p.

4 Нікольський, С. М. Автоматизовані системи управління: методи та засоби проектування / С. М. Нікольський, І. В. Чеботарьов. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. — 380 с.

5 Jauregui-Correa, Juan Carlos. Dynamic Modeling of Automatic Machines for Design and Control. Springer Nature, 2023. 144 p. URL: https://read.kortext.com/inventory/search/2387758

6 Mukhopadhyay, Debajyoti Chougule, Archana Vij, Sheetal. Decision Support System and Automated Negotiations 1st Edition. Taylor and Francis, 2023. 240 p. URL: https://read.kortext.com/inventory/search/2372442

Додаткові

7 Dorf, R. C., Bishop, R. H. Modern Control Systems / R. C. Dorf, R. H. Bishop. — 13th ed. — Upper Saddle River: Pearson, 2019. — 1040 p.

8 Бабічева О. Ф., Єсаулов С. М. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв, компонентів цифрових систем керування та діагностичних комплексів: навч. посіб. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 355 с.

9 Müller, Vincent. (2020). Ethics of Artificial Intelligence and Robotics. 2020. 1-31. https://plato.stanford.edu/entries/ethics-ai/

Web-ресурси

1. https://help.autodesk.com/view/ACD/2023/ENU/?guid=GUID-39B76D69-225D-45EE-A9AC-59CCBF48AF64

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)