Вінницький національний технічний університет
Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
Кафедра захисту інформації

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної роботи та організації освітнього процесу
_____ Олександр ПЕТРОВ
"21" 06 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Автоматизовані системи технологічної підготовки виробництва

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 13 Механічна інженерія
спеціальність 131 Прикладна механіка
освітня програма Комп'ютеризовані технології та механотронні системи в машинобудуванні

СУЯ ВНТУ-08-64-РП.090.01:24

2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи технологічної підготовки виробництва»

рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

галузь знань – 13 Механічна інженерія

спеціальність – 131 Прикладна механіка

освітні програми Комп'ютеризовані технології та механотронні системи в машинобудуванні

2024. — 14 с.

	Посада **Протокол засідання**	**ПІБ**	**Підпис**
Розроблено	доцент кафедри ТАМ	к.т.н., Ольга СЕРДЮК	
Схвалено	**Гарант освітньої програми** Комп'ютеризовані технології та механотронні системи в машинобудуванні	д.т.н., професор Леонід КОЗЛОВ	
	Зав. кафедри ТАМ Засідання кафедри ТАМ (протокол №21 від 11.06. 2024 р.)	д.т.н., професор Леонід КОЗЛОВ	
	Голова Вченої ради ФМТ Вчена рада ФМТ (протокол № 10 від 17.06 .2024 р.)	к.т.н., доцент Сергій СУХОРУКОВ	
Затверджено	Голова Ради з якості освіти ВНТУ Рада з якості освіти ВНТУ (протокол № 11 від 21.06 .2024)	к.т.н., доцент Олександр ПЕТРОВ	

© Ольга СЕРДЮК, 2024
© ВНТУ, 2024

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, освітні програми, рівень вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів ЄКТС – 3,0</td><td>Галузь знань
13 Механічна інженерія</td><td colspan="2">Обов’язкова (професійна)</td></tr>
<tr><td>Модулів – 2</td><td rowspan="5">Спеціальність
131 Прикладна механіка

освітня програма:
Комп’ютеризовані технології та механотронні системи в машинобудуванні</td><td colspan="2">Рік підготовки (курс):</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td><td>4</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне завдання-не передбачено</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин - 90</td><td>7</td><td>7</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних –3
самостійної роботи студента –2</td><td rowspan="9">Рівень вищої освіти:
перший (бакалаврський)</td><td>18 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>36</td><td>8</td></tr>
<tr><td colspan="2">Курсовий проект (робота)</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>36год.</td><td>78 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: диф. залік</td></tr>
</table>

Мова навчання – українська.

2. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна «Автоматизовані системи технологічної підготовки виробництва» базується на знаннях та уміннях, отриманих студентами під час вивчення дисциплін «Основи технології машинобудування» та «Комп'ютеризовані системи проектування». Дисципліна безпосередньо пов'язана та доповнює такі дисципліни, як «Технологія машинобудування», «Механоскладальні дільниці та цехи в машинобудуванні».

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета **вивчення дисципліни.** Вивчення основних відомостей та понять про проектування об’єктів, методик та засобів проектування, а також основ автоматизованого проектування виробів машинобудівного виробництва та сучасних комп’ютерних засобів його забезпечення. Дисципліна покликана забезпечити розуміння студентами ролі сучасних CAD-систем у комп’ютерному проектуванні креслень та тривимірних моделей деталей та виробів машинобудування, а також можливості автоматизації процесів проектування.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни

ІК. Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків.
ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
ФК7. Здатність застосовувати комп’ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.
ФК8. Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об’єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проекційних креслень та тривимірних геометричних моделей.

Програмні результати навчання
РН05) Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень.
РН12) Навички практичного використання комп’ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Технологічна підготовка та шляхи її вдосконалення

Аналіз системи ТПП як об'єкта проектування

Основні завдання автоматизації технологічного проектування

Рівні автоматизації проектування

Тема 2. Сучасні напрямки автоматизації підготовки виробництва виробів

Інтегровані системи підготовки виробництва

CAD / CAM-система CIMATRON

Комплексна система автоматизації технологічної підготовки виробництва TECHCARD

Тема 3. CAD / CAM-система: SolidWorks CAMWorks

SolidWorks - світовий стандарт автоматизованого проектування

CAMWorks - механообработка для SolidWorks

Тема 4. Технологічна підготовка виробництва деталей на верстатах з ЧПУ

Особливості підготовки виробництва.

Розробка керуючих програм для верстатів з ЧПУ.

Тема 5. Основи програмування пристроїв ЧПУ

Системи числового програмного керування

Способи завдання програмної інформації

Автоматична підготовка УП для УЧПУ

Тема 6. Особливості проектування технологічного процесу на верстатах З ЧПУ

Система координат і базові точки фрезерного верстата

Програмування розмірних переміщень

Розробка розрахунково-технологічної карти

Лінійна інтерполяція

Програмування кругової інтерполяції

Програмування стану верстата

Тема 7. Робота в програмі SolidWorks

Основні поняття SolidWorks

Інтерфейс користувача SolidWorks

Вікна документів SolidWorks

Введення в малювання ескізів

Тема 8.Загальні кроки для генерації траєкторії руху інструменту і NC коду в CAMWorks

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма
	Змістовий модуль 1		
1	Технологічна підготовка та шляхи її вдосконалення	2	0,5
2	Сучасні напрямки автоматизації підготовки виробництва виробів	2	0,5
3	CAD / CAM-система: SolidWorks CAMWorks	2	0,5
4	Технологічна підготовка виробництва деталей на верстатах з ЧПУ	2	0,5
	Змістовий модуль 2		
5	Основи програмування пристроїв ЧПУ	2	0,5
6	Особливості проектування технологічного процесу на верстатах З ЧПУ	2	0,5
7	Робота в програмі SolidWorks	3	0,5
8	Загальні кроки для генерації траєкторії руху інструменту і NC коду в CAMWorks	3	0,5
	Всього годин	18	4

6. Теми семінарських занять – не передбачені

7. Теми практичних занять – не передбачені

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма
1	Побудова тривимірної моделі виробу	6	1
2	Створення моделі типу корпус у SolidWorks	6	1
3	Створення моделі вал у SolidWorks	6	1
4	Побудова складальної моделі вузла	6	1
5	Моделювання механічної обробки	6	2
6	Розробка керуючої програми для виготовлення деталі на верстаті з ЧПУ	6	2
	Усього годин	36	8

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма
1	Опрацювання лекційного матеріалу (18 годин)	9	27
2	Самостійне опрацювання тем теоретичного матеріалу: Робота з бібліотеками. Взаємодія CAD, CAE і CAM систем Алгоритми розробки програм для верстатів з ЧПК за допомогою пакету програм Cimatron.	8	8
3	Підготовка до лабораторних занять	12	36
4	Підготовка до модульного контролю	4	4
5	Підготовка до складання диференційованого заліку	3	3
	Усього годин	36	78

10. Індивідуальні завдання– не передбачені

11. Методи навчання

При вивченні дисципліни використовуються:

1. Дидактичні методи – лекції з використанням мультимедійних презентацій.
2. Практичні методи: лабораторні роботи з використанням прикладного програмного забезпечення та практичні завдання.
3. Метод самостійного навчання.
4. Активні методи: експрес опитування, тестування.
5. Словесні методи навчання: лекції, консультації.

12. Методи контролю

Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час лекційних занять, захистів лабораторних робіт.

Підсумковий контроль полягає у написанні колоквіумів за модуль.

Семестровий контроль знань здійснюється у кінці семестру шляхом підрахування загальної кількості балів, отриманих під час навчання. Екзамен передбачає опитування за темами, що охоплюють весь курс дисципліни та розв’язання задачі з розробки маршруту технологічного процесу механічної обробки заготовки деталі.

Семестровий контроль знань студентів проводиться шляхом складання диференційованого заліку за темами, що охоплюють весь курс дисципліни. Диф. залік може проводитись за допомогою таких методів:

- письмової роботи;
- складання тестів у електронній системі університету;

- складання тестів у електронній системі університету та додаткової письмової роботи (додатково оголошується розподіл балів за складання тестів та виконання письмової роботи із загальної кількості балів, відведених на підсумковий контроль).

Метод та максимально дозволений час складання підсумкового контролю оголошується студентам на першому тижні навчального семестру.

13. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів з окремих видів роботи та в цілому за модулями (в балах):

Вид роботи	М1	М2	Разом
Виконання лабораторних завдань (1 завдання – 8 бали)	24	24	48
Колоквіуми	26	26	52
Усього за модуль	50	50	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90 – 100	A
82-89	B
75-81	C
64-74	D
60-63	E
35-59	FX з можливістю повторного складання
0-34	F з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

15. Критерії оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів

Рівень компетентності	За бальною шкалою	За шкалою ЕКТС	Критерії оцінювання
IV Високий (творчий)	90-100	A	Програмні результати досягнуті повністю. Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин; виявлено глибокі знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності, сформовано необхідні практичні навички, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального.
III Достатній (конструктивний)	82-89	B	Програмні результати досягнуті повністю. Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин. Необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального.
	75-81	C	Програмні результати досягнуті повністю. Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин. Практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо; усі передбачені програмою навчання завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками.
II Середній (репродуктивний)	64-74	D	Програмні результати досягнуті. Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру. Необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань містять помилки.
	60-63	E	Програмні результати досягнуті. Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання завдань не виконано або якість виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального.
I Низький	35-59 незадовільно з можливістю повторного складання	FX	Програмні результати не досягнуті. Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
	0-34 незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F	Програмні результати досягнуті повністю. Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин; виявлено глибокі знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності, сформовано необхідні практичні навички, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального.

Критерії оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів за видами робіт

Рівень компетентності	За шкалою ЄКТС	Критерії оцінювання	
		Лабораторна робота	**Колоквіум (тести)**
IV Високий (творчий)	A	**8 б.:** виставляється при правильному та безпомилковому виконанні поставлених завдань з поясненням і коментуванням отриманих результатів	**26-23 б.:** 90-100% правильних відповідей
III Достатній (конструктивний	B	**6 б.:** при правильному і безпомилковому виконанні завдання, але без пояснень до розрахунків, без посилань на певні формули чи методики, при відсутності або помилкових коментарях до отриманих результатів	**22-20 б.:** 82-89% правильних відповідей
	C	**5 б.:** при правильному виконанні завдання, з деякими незначними помилками, без пояснень до розрахунків, без посилань на певні формули чи методики, при відсутності або помилкових коментарях до отриманих результатів	**19-18 б.:** 75-81% правильних відповідей
II Середній (репродуктивний)	D	**4 б.:** виставляється, якщо при виконанні завдання допущені помилки, які свідчать про недостатнє знання теорії та практики виконання.	**17-15 б.:** 64-74% правильних відповідей
	E	**3 б.:** виставляється, якщо при виконанні допущені помилки, які свідчать про недостатнє знання теорії та практики, пояснення відсутні або фрагментарні.	**14-12 б.:** 60-63% правильних відповідей
I Низький	F-FX	**0 б.:** виставляється у випадку, якщо завдання не виконане взагалі або виконана з великою кількістю помилок	**0-11 б.:** 0-59% правильних відповідей

15. Академічні права та обов'язки учасників освітнього процесу

Здобувачі вищої освіти, які навчаються у ВНТУ, мають дотримуватися норм забезпечення честі, гідності, взаємної поваги і довіри, рівноправності та толерантності усіх учасників освітнього процесу шляхом дотримання принципів академічної доброчесності, викладених у **«Положенні про академічну доброчесність у ВНТУ»**.

З метою запобігання та виявлення плагіату у навчальних роботах, розвитку навичок коректної роботи із джерелами інформації та впровадження практики належного цитування, дотримання вимог наукової етики та поваги до інтелектуальних надбань та активізація самостійності й індивідуальності при створенні авторського твору і відповідальності за порушення загальноприйнятих правил цитування слід дотримуватись норм **«Положення про запобігання академічному плагіату та порядок його виявлення у навчальних, наукових, кваліфікаційних та науково-методичних роботах у ВНТУ»**.

З метою визнання результатів навчання здобутих під час неформальної та/або інформальної освіти, тобто такої, що здобувалася за освітніми програмами та не передбачала присудження визнаних державою освітніх кваліфікацій за рівнями освіти, але могла завершуватися присвоєнням професійних та/або присудженням часткових освітніх кваліфікацій при навчанні на території України чи за її межами, а також освіти, яка здійснювалася у порядку самоосвіти, здобувачі вищої освіти можуть скористатися відповідними процедурами, наведеними у **«Положення**

про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти у ВНТУ».

Здобувачі вищої освіти мають право оскаржити результати проміжних та підсумкових контрольних заходів, але на лише на підставі аргументованих пояснень, відповідно до **«Порядку організації та проведення заліків, диференційованих заліків, екзаменів у ВНТУ»**, а також безпосередньо звернувшись до освітнього омбудсмена, згідно **«Положення про освітнього омбудсмена з прав студентів ВНТУ»**.

З метою вирішення конфліктних ситуацій, що можуть виникнути у здобувачів вищої освіти із іншими учасниками освітнього процесу та/або недопущення виникнення конфліктних ситуацій слід бути обізнаним у нормах **«Кодексу етику ВНТУ»**. Здобувачі вищої освіти ВНТУ мають керуватися принципом «нульової толерантності» до будь-яких проявів корупції і повинні вживати всіх передбачених законодавством заходів щодо запобігання, виявлення та протидії корупції і пов'язаним з нею діям (практикам), відповідно до **«Антикорупційної програми ВНТУ»**.

Наведені документи оприлюднені на сайті ВНТУ: https://vntu.edu.ua/uk/public-info/zag.html.

16. Рекомендована література

Основна

1. К. С. Барандич, С. П. Вислоух, М. В. Філіппова САПР ТП: Конспект лекцій. Навчальний посібник – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023– 201с.
2. Методичні вказівки до самостійної та індивідуальної роботи студентів з дисципліни «Основи автоматизованого проектування» / Укладачі: О. В. Петров, С. І. Сухоруков, Д. О. Лозінський. — Вінниця : ВНТУ, 2016. — 25 с.
3. Саєнко С. Ю. Основи САПР / С. Ю. Саєнко, І. В. Нечипоренко – Х. : ХДУХТ, 2017
4. Павленко П.М., Яблочников Є.І., Бурєнніков Ю.А., Козлов Л.Г. Автоматизація технічної підготовки виробництва. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2006.– 114с.
5. Технологія автоматизованого виробництва: підручник для ВНЗ (гриф М-ва освіти і науки України) / А. А. Жолобов, В. А. Кириллович, П. П. Мельничук, В. А. Яновский. – Житомир : Житомир. держ. техн. ун-т, 2008. – 1014 с. – укр.
6. "Engineering Design with SolidWorks" by David Planchard and Marie Planchard SolidWorks 2019 Learn by Doing / Tutorial Books: Independently published: February 20, 2019 , ISBN 9781797619910 (ISBN10: 1797619918)
7. Інженерна графіка в SolidWorks: Навчальний посібник/ С.І. Пустюльга, В.Р. Самостян, Ю.В. Клак – Луцьк: Вежа, 2018. – 172 с.
8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни ППВВ01 "Системи автоматизованого проектування технологічних процесів", для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізація «Технології машинобудування»/ Скл.: Вишнепольський Є.В. – Запоріжжя: – ЗНТУ, 2018. – 80с.
9. V. Tikhenko. Analysis of random factors in the primary motion drive of grinding machines/ V. Tikhenko, O. Deribo, Z. Dusaniuk, O. Serdiuk, A. Kotyra, S. Smailova, and Y.

Amirgaliyev// Mechatronic Systems 2 Applications in Material Handling Processes and Robotics ISBN 9781032105857 Published December 21, 2021 by Routledge336

10. Solidworks у завданнях 3D моделювання та інжинірингу технічних систем. Навч. посібник / В.Я. Ворощук, Т.М. Вітенько. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2021. 164 с

11. Introduction to Finite Element Analysis Using SolidWorks Simulation 2021 / Randy H. Shih. – USA : SDC Publications, 2021. 551 p.

12. Analysis of Machine Elements Using SolidWorks Simulation 2021 / Shahin S. Nudehi, John R. Steffen. – USA : SDC Publications, 2021. 559 p.

13. SolidWorks 2022 Step-By-Step Guide: Part, Assembly, Drawings, Sheet Metal, & Surfacing, 5th Edition / Amit Bhatt, Mark Wiley. India : CADFolks, 2022. 438 p.

14. Параметричне моделювання технологічних процесів. Розділ 2. Моделювання фізичних процесів в CAD/CAE системі SolidWorks: нав. посібник, Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 125 с.

Додаткова

1.Верба І. І. Навчальний посібник „Обладнання автоматизованого виробництва“ „Сучасні тенденції розвитку систем автоматизації“ для поглибленого вивчення дисципліни [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 131 „Прикладна механіка“, спеціалізації „Технології комп’ютерного конструювання верстатів, роботів та машин“ / І. І. Верба, О. В. Даниленко, О. В. Самойленко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 5,65 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 260 с. https://ela.kpi.ua/items/4bf0102d-4db5-4129-bcb9-3c12e3aa4a34

2. Павленко П.М. Автоматизовані системи технологічної підготовки розширених виробництв. Методи побудови та управління: Монографія.– К.: Книжкове видавництво НАУ, 2005. – 280с.

3. Плашихін С.В. Параметричне моделювання технологічних процесів. Навчальний посібник/Плашихін С.В., Складаний Д.М., Запорожець Ю.А, Мердух С.Л. – Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022-83 с.

4. Стельмах Н.В. Технології складання в автоматизованому виробництві. Компютерний практикум. / Стельмах Н.В. - – Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023-77 с.

5.Математичне моделювання та оптимізація процесів металообробки : монографія / Ф. В. Новіков. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. − 384 с. http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/8791

6. Піонткевич О. В., Лозінський Д. О., Сердюк О. В., Савуляк В. В. Забезпечення результатів вивчення CAD/CAE/CAM систем для підготовки фахівців із спеціальності «Прикладна механіка». Матеріали XVI Міжнародної науково-методичної конференції «Сучасна освіта - доступність, якість, визнання», 13–14 листопада 2024 р. Краматорськ-Вінниця-Тернопіль, Краматорськ : ДДМА, 2024. С. 247-252.

7. Піонткевич О. В., Козлов Л. Г., Березюк О. В., Сердюк О. В. Розрахунок гідродинамічної сили на золотнику врівноважувального клапана на основі імітаційного моделювання течії робочої рідини в його каналах. Вісник Вінницького політе

хнічного інституту, Вінниця: ВНТУ, 2024. Вип. 5. С. 77–83. https://doi.org/10.31649/1997-9266-2024-176-5-77-83

Інформаційні ресурси

1. SOLIDWORKS Help [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://help.solidworks.com/HelpProducts.aspx (Дата звернення 10.06.2024)
2. Siemens[сайт]. Режим доступу: https://www.siemens.com/ua/uk/kompaniya/pro-kompaniyu/istoriya-siemens/tekhnolohiyi/tekhnolohiyi-avtomatyzatsiyi-i-pryvody/tekhnolohiyi-avtomatyzatsiyi.html (Дата звернення 10.06.2024)
3. DEXPERIENCE Edu. Certification Program. URL: https://www.3ds.com/edu/education/students/certification (дата звернення 10.06.2024)

4. ЛИСТОК РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН

Номер зміни	Номер та дата протоколу засідання кафедри	Номер пункту, що змінюється, та зазначення зміни	Підпис завідувача кафедри