

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства



ЗАТВЕРДЖУЮ

декан ММФ

К.А. Зіборов

« 01 » липня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Альтернативні САМ-програми для верстатів з ЧПК»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма	Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Диференційований залік
Термін викладання	6-й семестр (11-12 чверті)
Мова викладання	Українська

Викладач: доцент Дербаба В.А.

Пролонговано: на 20__ - __ н.р. (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__ - __ н.р. (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні САМ-програми для верстатів з ЧПК» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва» спеціальності 131 Прикладна механіка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. технологій машинобудування та матеріалознавства. – Д. : НТУ «ДП», 2024. – 15 с.

Розробники:

Дербаба Віталій Анатолійович – доцент, кандидат технічних наук, завідувач кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

Войчишен Олександр Леонідович – директор Центру СТМ при кафедрі технологій машинобудування та матеріалознавства

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни (за наявності);
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки здобувачів вищої освіти до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії за спеціальністю 131 Прикладна механіка (протокол № 4 від 01.07.2024).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	8
6.1 Шкали.....	8
6.2 Засоби та процедури	8
6.3 Критерії	10
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	14
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	14
8.1 Основна література	14
8.2 Допоміжна література	15

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі НТУ «Дніпровська політехніка» «Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва» спеціальності 131 Прикладна механіка здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни С2 «Альтернативні САМ-програми для верстатів з ЧПК» віднесені такі результати навчання:

РН08 Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень.

РН12 Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

РН17 Керувати координатно-вимірними машинами за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм та моделювати сценарії вимірювань.

Мета дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо оволодіння алгоритмом створення оптимальних керуючих програм механічної обробки, керування адитивними технологіями та процесом автоматизованих контрольно-вимірних операцій на обладнанні з програмним керуванням.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні, та відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
РН8	РН8.1-С2	Знати і застосовувати сучасні інформаційні технології для моделювання, програмування обладнання, забезпечення оптимальними технологічними рішеннями та результатами експериментальних досліджень
РН12	РН12.1-С2	Застосовувати методи наскрізного інжинірингу при виконанні досліджень, виконувати проектування і підготовку автоматизованого виробництва альтернативними прикладними системами
РН17	РН17.1-С2	Керувати контрольними приладами в автоматизованому режимі

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Шифр	Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Ф3	Програмування багатовісних верстатів з ЧПК	Знати загальний підхід до створення програм для верстатів з ЧПК, володіти основами програмування на верстатах з ЧПК, вміти розробляти керуючі програми з використанням різних стратегій обробки Знати і володіти навичками підбору конкретних систем ЧПК, ефективної корекції керуючих програм, використовувати ефективні методи програмування
Ф4	Металооброблювальні верстати з ЧПК	Знати конструкції, обирати та призначати сучасне металооброблювальне обладнання з програмним керуванням, приводи верстатного і робототехнічного обладнання з метою їх раціонального використання та експлуатації для автоматизованої технології обробки виробів
Ф6	Різальний інструмент	Знати та застосовувати основні марки та характеристики інструментальних матеріалів, фізичні явища, які виникають у зоні контакту інструменту та заготовки Знати та застосовувати методики проектування інструменту, основні формули розрахунку конструктивних параметрів інструменту, залежності зміни стійкості різальних інструментів, собівартості обробки від умов різання та якості обробленої поверхні Знати та застосовувати оптимальні за різними критеріями умови обробки різанням конкретним інструментом до різних операцій, проводити розрахунки конструктивних параметрів інструменту
Ф11	Технологічна оснастка	Вибирати оптимальну технологічну оснастку для верстатів Проектувати технологічну оснастку з використанням спеціалізованих комп'ютеризованих систем
С1	Комп'ютерна підготовка конструкторської та технологічної документації	Розробляти 3D-моделі деталей та оформлювати результат у виді робочих креслень Набуття навичок з практичного використання спеціалізованих комп'ютерних систем Розробляти технологічний процес виготовлення деталей з використанням спеціалізованої програми

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
Лекційні	45	17	28	6	39
Практичні					
Лабораторні	75	34	41	6	69
Семінарські					
РАЗОМ	120	51	69	12	108

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифр ДРН	№ з/п	Види, тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
		Лекції	45
RH8.1-C2	1	Технологічні основи фрезерної обробки деталей на обладнання з програмним керуванням	3
RH8.1-C2	2	Технологічні основи токарної обробки деталей на обладнання з програмним керуванням	3
RH8.1-C2	3	Робота з міжнародними інструментальними каталогами стандарту ISO	3
RH8.1-C2	4	Робота з міжнародними каталогами оснащення та пристосувань стандарту ISO	3
RH8.1-C2	5	Робота з технічними завданнями, ескізами та робочими креслениками	3
RH8.1-C2	6	Розгляд типової технологічної документації підприємств	3
RH8.1-C2 RH17.1-C2	7	Вибір оптимального обладнання для автоматизованого контролю точності і форми виробів	3
RH8.1-C2 RH12.1-C2	8	Вибір та обґрунтування матеріалів заготовок та інструментальних матеріалів по довідникам стандарту ISO	3
RH8.1-C2 RH12.1-C2	9	Особливості механічної обробки циліндричними фрезами зі змінним кріпленням пластин	3
RH12.1-C2	10	Особливості механічної обробки токарними різцями зі змінним кріпленням пластин	3
RH8.1-C2 RH12.1-C2	11	Особливості механічної обробки свердлами зі змінним кріпленням пластин	3

RH8.1-C2 RH12.1-C2	12	Особливості формоутворень нарізі та спеціальних видів поверхонь на деталях	3
RH8.1-C2 RH12.1-C2	13	Адитивні технології та прототипування	3
RH8.1-C2 RH17.1-C2	14	Спеціалізовані САІ-системи для координатних вимірювань	5
	Лабораторні заняття		75
RH12.1-C2	1	Моделювання 3D промислових виробів простої геометрії типу тіл обертання в САD-системі ESPRIT	4
RH12.1-C2	2	Моделювання 3D промислових виробів складної геометрії типу корпус в САD-системі ESPRIT	4
RH12.1-C2	3	Робота з фасетними тілами	4
RH12.1-C2	4	Поверхневе моделювання, каркасне моделювання, робота з сітками в системі SOLIDWORKS	4
RH17.1-C2	5	Формування простих и складних заготовок для деталей та імпорт/експорт з іншими САD-САІ системами	4
RH12.1-C2	6	Інтеграція моделей виробів з іншими системами автоматизованого виробництва	4
RH12.1-C2	7	Складання конструкторської та технологічної документації автоматизованого технологічного процесу обробки виробу в системі Technology Expert	4
RH12.1-C2	8	Автоматизована обробка торців, канавок та отворів на деталі вал в САМ-системі ESPRIT	4
RH12.1-C2	9	Автоматизоване розточування та нарізка різьби на деталі в САМ-системі ESPRIT	4
RH12.1-C2	10	Автоматизоване вертикальне точіння деталі на карусельних верстатах з ЧПК в САМ-системі ESPRIT	4
RH12.1-C2	11	Параметричне моделювання та корекція геометрії ріжучого і допоміжного інструменту стандарту ISO з сучасними довідниками	4
RH12.1-C2	12	Розрахунок і оптимальний вибір режимів різання з довідників закордонних видань	4
RH12.1-C2	13	Постпроцесування. Вибір коректного верстата з ЧПК	4
RH12.1-C2	14	Робота з керуючою програмою. Корекція та оптимізація G-коду в різних програмах	4
RH12.1-C2	15	Порівняння технологій механічної обробки деталі в системах FeatureCAM, SolidCAM, ESPRIT, PowerMill	4

PH12.1-C2	16	Комп'ютерний проєкт адитивних технологій та прототипування	4
PH17.1-C2	17	Керування координатно-вимірювальними засобами	4
PH12.1-C2	18	Проєкт з інтерфейсом програмного симулятора FANUC CNCGUIDE	4
PH12.1-C2	19	Проєкт з інтерфейсом програмного симулятора SIEMENS Sinutrain Operate	3
		Разом	120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів вищої освіти здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача вищої освіти за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач вищої освіти отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності здобувача

вищої освіти за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам вищої освіти на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		виконання ККР під час заліку за бажанням здобувача вищої освіти

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Заняття лабораторні оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача вищої освіти шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач вищої освіти під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача вищої освіти ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача вищої освіти для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять, в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
	Вільне володіння проблематикою галузі.	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції	
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі.	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибамі (сумарно не реалізовано 10 вимог)	
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самотійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самотійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самотійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самотійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самотійний пошук та аналіз джерел інформації	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання:

- мультимедійне обладнання;
- персональні комп'ютери;
- програмне забезпечення AutoDesk, SolidWORKS, ESPRIT
- програмний симулятор Fanuc CNC Guide, SinuTrain for SINUMERIK Operate, UltiMaker Cura
- верстати з ЧПК.

Microsoft Office 365, MS Teams.

Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1 Основна література

- 1) Обладнання автоматизованого виробництва: Верстати з числовим програмним керуванням: Практикум [Електронний ресурс]: навч. посібник для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка», спеціалізації «Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин», спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізації «Металорізальні верстати та системи»/ Ковальов В.А., Гаврушкевич А.Ю., Гаврушкевич Н.В.; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 19,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 115с.
- 2) Онофрейчук Н.В. Основи обробки та програмування на верстатах з числовим програмним керуванням: підруч. / Н.В. Онофрейчук. – Львів : Світ, 2019. – 352 с. ISBN 978-966-914-229-0
- 3) Технологічне обладнання з ЧПК: механізми і оснащення [Текст] : навч. посіб. для студентів ВНЗ напрямів підгот. 050502- "Інженерна механіка"

та 050503 - "Машинобудування" / Ю. М. Кузнєцов [та ін.]. - Київ ; Кременчук ; Севастополь : Точка, 2014. - 499 с.

8.2 Допоміжна література

1) About CNC GUIDE Fanuc <https://www.fanuc.eu/ua/uk>

2) Info about SinuTrain for SINUMERIK Operate

<https://xcelerator.siemens.com/global/en/industries/machinebuilding/machine-tools/cnc4you/sinutrain-uebersicht/v4-95.html>

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Альтернативні САМ-програми для верстатів з ЧПК»
для бакалаврів освітньо-професійної програми «Комп'ютерні технології
машинобудівного виробництва»
спеціальності 131 Прикладна механіка

Розробники:

Дербаба Віталій Анатолійович
Войчишен Олександр Леонідович

Видано
у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка»
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19