

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

декан ММФ

К.А. Зіборов

«05» серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатівісних верстатах з ЧПК»

Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G9 Прикладна механіка
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Освітня програма	«Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва»
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	8,5 кредитів ЄКТС (255 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	1-й семестр (1-2 чверть)
Мова викладання	українська

Викладач: доц. Дербаба В.А.

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

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

Дніпро
НТУ «ДП»
2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК» для магістрів для магістрів освітньо-наукової програми «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва» спеціальності G9 Прикладна механіка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. технологій машинобудування та матеріалознавства. – Д. : НТУ «ДП», 2025. – 15 с.

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

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 студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності G9 «Прикладна механіка» (протокол №5 від 16.07.2025 р.).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....	7
6.1 Курсовий проєкт.....	7
7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	8
7.1 Шкали.....	8
7.2 Засоби та процедури.....	9
7.3 Критерії.....	10
8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	13
9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-науковій програмі «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва» спеціальності G9 Прикладна механіка здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф4 «Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК» віднесені такі результати навчання

РН6	Розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проекти з урахуванням інженерних, правових, екологічних, економічних та соціальних аспектів
РН8	Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах

Мета дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей для уміння розраховувати оптимальну автоматизовану технологію виготовлення деталей на багатовісних токарно-фрезерних верстатах з числовим програмним керуванням, використовуючи сучасні ріжучі інструменти, оснащення, високоточні вимірювальні прилади та відповідні режими різання з довідників міжнародних стандартів.

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

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
РН6	РН6.1 – Ф4	Вміти будувати системи автоматизації технологічних досліджень, проводити проектно-конструкторські роботи, технологічну підготовку та інженерний аналіз у машинобудуванні
	РН6.2 – Ф4	Моделювати, проводити аналізи конструкцій і матеріалів деталей, матеріалів та процесів на стадії проектування з використанням сучасних комп'ютерних систем
	РН6.3 – Ф4	Керувати фрезерними багатовісними верстатами з числовим програмним керуванням за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм та моделювати траєкторії переміщення інструментів у просторі
	РН6.4 – Ф4	Керувати токарними багатовісними верстатами з числовим програмним керуванням за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм та моделювати стратегії використання різнотипних інструментів
РН8	РН8.1 – Ф4	Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань
	РН8.2 – Ф4	Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
	РН8.3 – Ф4	Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання
	РН8.4 – Ф4	Виконувати раціональні розрахунки керуючих програм для високошвидкісних верстатів з програмним керуванням за умов використання CAD/CAM-систем

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається у першому семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти.

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

Вид навчальних занять	Розподіл за формами навчання, години							
	денна			вечірня		заочна		
	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	85	26	59	-	-	-	-	-
практичні	170	52	118	-	-	-	-	-
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	255	78	177	-	-	-	-	-

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	85
РН6.1 – Ф4 РН6.2 – Ф4 РН6.3 – Ф4	1. Основи моделювання промислових виробів в CAD-системах	7
РН6.4 – Ф4 РН8.1 – Ф4 РН8.2 – Ф4	2. Основи автоматизованої технології на виробництві. Спеціалізовані САМ-системи ESPRIT CAM, AUTODESK	7
РН8.3 – Ф4 РН8.4 – Ф4	3. Імпорт/експорт ISO форматів 3D виробів до CAD-систем. Підготовка проєкту.	7
	4. Зворотній інжиніринг. 3D-сканери. Робота з фасетними тілами	7

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	5. Поверхневе моделювання, каркасне моделювання, робота з сітками в системі AUTODESK	7
	6. Аналіз та синтез об'єктів моделювання в машинобудівному виробництві. Вирішення недоліків в тривимірних об'єктах, що впливають на коректність і якість обробки в спеціальних інженерних системах.	7
	7. Види математичних моделей. Вимоги, що пред'являються до математичних моделей	7
	8. Імітаційно-статистичне моделювання в технології машинобудування із застосуванням пакету аналізу спеціалізованих програми	7
	9. Методи структурної оптимізації технологічних процесів	7
	10. Методи параметричної оптимізації технологічних процесів на основі застосування САМ-САІ систем	7
	11. Моделювання, Постпроцесування та оптимізація процесів механічної обробки в системі ESPRIT	7
	12. Сучасні системи ЧПК на виробництві. Елементи програмування, контролю та тестування керуючих програм, засоби передачі інформації.	8
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	170
РН8.1 – Ф4 РН8.2 – Ф4 РН8.3 – Ф4 РН8.4 – Ф4	1. Комп'ютерне моделювання тривимірних промислових виробів токарної групи в САД-системах. Складання оптимальної технології автоматизованої обробки виробів засобами САМ-систем.	34
	2. Комп'ютерне моделювання тривимірних промислових виробів фрезерної групи в САД-системах. Складання оптимальної технології автоматизованої обробки виробів засобами САМ-систем.	34
РН6.1 – Ф4 РН6.2 – Ф4 РН6.3 – Ф4 РН6.4 – Ф4	3. Складання звітної, конструкторської та технологічної документації автоматизованого технологічного процесу обробки виробу засобами САД/САМ систем	34
	4. Комп'ютерне моделювання вимірювання та видачі оцінки відповідності форми деталі	34

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	електронному еталону в спеціалізованій САІ-системі	
РН8.1 – Ф4 РН8.2 – Ф4 РН8.3 – Ф4 РН8.4 – Ф4	5. Інтеграція моделей виробів та проєктів технології механічної обробки з іншими системами автоматизованого виробництва	34
		255

6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

6.1 Курсовий проєкт

Виконується курсовий проєкт з дисципліни «Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК».

Мета курсового проєкту:

а) узагальнення компетентностей, набутих за час навчання, шляхом комплексного виконання науково-дослідницької роботи;

б) розвиток здатності до застосування знань, засвоєних при вивченні дисципліни «Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК», в розробці та дослідженні оптимальних них конструкторських і технологічних рішень в технологіях механообробки складнопрофільних деталей машинобудівного виробництва;

в) набуття навичок побудови та корегування тривимірних моделей, заготованок і розрахунків оптимальних керуючих програм для верстатів з числовим програмним керуванням, виконання технічних креслеників та звітної документації;

г) інтеграція інноваційних технологічних рішень в сучасні інженерні CAD-CAM-CAE-CAI системи.

З огляду на визначенні в завданні виробничі умови в курсовому проєкті за персональним варіантом належить здійснити такі операції:

1) надати характеристику об'єкту виробництва та виконати аналіз технологічності конструкції деталі машинобудівної галузі;

2) розробити маршрут обробки деталі для сучасного обладнання з програмним керуванням;

3) виконати розрахунок та оптимізацію режимних параметрів, порівнюючи результати з відомими закордонними виданнями довідників стандарту ISO;

4) за потреби, спроектувати і виконати розрахунок верстатного затискного пристосування засобами CAD-систем;

5) за потреби, виконати розрахунок ріжучого інструменту або призначити з відомих міжнародних довідників інструменту стандарту ISO;

б) створити коректну тривимірну модель деталі (заготованки) в обраній CAD-системі за робочим кресленням/технічним завданням;

7) виконати розрахунок автоматизованої технології обробки деталі в обраній САМ-системі;

8) засобами САМ-систем виконати оптимізацію: режимних параметрів технології, робочих траєкторій обробки та безпечних робочих рухів ріжучого інструменту, геометрії ріжучих інструментів;

9) виконати розрахунок, оптимальної за машинним часом, керуючої програми для верстата з ЧПК;

10) виконати технічні кресленики (специфікації), створити технологічну і звітну документацію.

Поданий на захист курсовий проєкт повинен включати такі компоненти:

а) науковий звіт виконаний у текстового форматі середовища MS Word;

б) файли тривимірних моделей деталей (компонентів) та складальних одиниць у відповідних форматах програмного середовища Autodesk;

в) креслярську документацію (паперову версію) на чотирьох аркушах формату А1 або відповідну за площею, якщо її виконано в інших форматах (А4, А3 чи А2), у тому числі зображення: на аркуші 1 – робочий кресленик деталі формату А3; на аркуші 2 – робочий кресленик заготовки деталі, робочий кресленик формату А3; на аркуші 3 – складальний кресленик спеціального верстатного пристрою (за потребою), формат аркушу А3; на аркуші 4 – технологічну наладку на верстаті з ЧПК, на токарну, фрезерну, свердлильну або інші операції механічної обробки, кресленик формату А3; специфікації до верстатного пристосування та вимірювального пристрою, якщо такі розрахунки виконувались у роботі;

г) файли двовимірних креслень усіх деталей і складальних одиниць, зображених на паперових аркушах креслярської документації та побудованих у параметричному зв'язку з відповідними тривимірними моделями програми Autodesk або ESPRIT CAM;

д) електронну версію наукового звіту (у файлі) текстового формату середовища MS Word підписаної електронним цифровим підписом або віддруковану (і переплетену) на папері формату А4;

е) електронну версію керуючої програми для верстата з ЧПК системами Autodesk або ESPRIT CAM у форматах *TAP*, *NC* або *TXT*).

7 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 студента за дисципліною.

7.1 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 мобільних студентів.

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 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».

7.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

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

Засоби діагностики, що надаються здобувачам 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.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальні заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні лекційні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення сумарного результату поточних контролів;
практичні	контрольні практичні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час екзамену за бажанням здобувача

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих лекційних завдань. Практичні заняття оцінюються якістю їх виконання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим, 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 шляхом визначення сумарного значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач під час екзамену 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 сумарною оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

7.3 Критерії

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

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію 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.

Індивідуальні завдання та 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 магістерського рівня вищої освіти.

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Уміння/навички		
<p>♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;</p> <p>♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</p> <p>♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності</p>	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність 	95-100
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками</p>	90-94
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги</p>	85-89
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог</p>	80-84
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог</p>	74-79
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог</p>	70-73
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком</p>	65-69
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями</p>	60-64
<p>Рівень умінь/навичок незадовільний</p>	<60	
Комунікація		
<p>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються</p>	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – використання іноземних мов у професійній діяльності 	95-100
	<p>Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; ◆ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; ◆ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії 	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок 	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторне та мультимедійне обладнання показові, робочі, контрольні колекції кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства, включно:

- мультимедійне обладнання;
- персональні комп'ютери;
- програмне забезпечення Office 365; AUTODESK, ESPRIT (TNG)", SolidWorks;
- верстати та системи ЧПК.
- дистанційна платформа MOODLE.

9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні джерела інформації

1. Ніколюк П.К. Моделювання систем: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти. Вінниця: ДонНУ, 2023. 228 с.
2. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення.
3. ДСТУ 2249:2021. Оброблення різанням. Терміни, визначення понять та позначки.
4. Воронцов, Б.С. (2018). Комп'ютерно-інтегрована система забезпечення формоутворення зубчастих коліс. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук – Національний авіаційний університет, Київ.
5. Імітаційне моделювання в задачах машинобудівного виробництва: навч. пос. / заред. О. М. Шелкового. – Харків : НТУ «ХП», 2019. – 500 с. ISBN 978-617-05-0284-1.
6. Пашинський В.А. Статистичні методи в інженерних дослідженнях. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти з інженерних спеціальностей. / В.А. Пашинський, М.В. Пашинський: – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 106 с.
7. Кветний Р.Н. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Кветного. –Вінниця: ВНТУ, 2019. – 193 с.
8. Обод І.І., Заволодько Г.Е., Свид І.В. Математичне моделювання систем: навчальний посібник. / За редакцією І.І. Обода – Харків : НТУ «ХП», Друкарня МАДРИД, 2019. – 268 с

Допоміжні джерела інформації

1. Voichyshen, O., Patsera, S., Derbaba, V., & Bohdanov, O. (2024). Virtual Device for Assessing the Geometric Parameters' Reliability Control for Mechanical Products Depending on the Tool Accuracy. In *Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange* (pp. 409-421). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61797-3_35
2. Дербаба, В.А., Пацера, С.Т. & Григоренко, В.У. (2022). Особливості механічної обробки зносостійких чавунів. *Збірник наукових праць НГУ. – Дніпро: Національний ТУ «Дніпровська політехніка»*, (71), 217-230. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/71.217>
3. V. Ruban, V., Derbaba, O., Bohdanov, & Y. Shcherbyna. (2023). OPTIMIZATION OF PRODUCT PROCESSING MODES IN MODELING AND PROGRAMMING OF MACHINING ON MACHINE TOOLS WITH PROGRAM CONTROL. *Collection of Research Papers of the National Mining University*, (72), 222-238. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/72.222>
4. Дербаба, В.А., Григоренко, В.У. & Рубан, В.М. (2023). Розвиток елементів комп'ютерного програмування у складових наскрізних технологіях виготовлення механічного обладнання в машинобудуванні. *Збірник наукових праць НГУ. – Дніпро: Національний ТУ «Дніпровська політехніка»*, (72), 212-221. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/72.212>

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК» для магістрів освітньо-професійної програми «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва» спеціальності G9 Прикладна механіка

Розробник:

Дербаба Віталій Анатолійович

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19