

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

Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декаан ММФ

К.А. Зіборов

« 01 » липня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Керуючі САМ-програми для токарно-фрезерних операцій»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Освітня програма	Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	9 кредитів ЄКТС (270 годин)
Форма підсумкового контролю	Диференційований залік
Термін викладання	7 семестр (13;14 чверті)
Мова викладання	Українська

Викладач доцент Дербабя В.А.

Пролонговано: на 20²⁵-²⁶ н.р.  (В.А. Дербабя) «22» 05 20²⁵ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__-__ н.р. () «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Керуючі САМ-програми для токарно-фрезерних операцій» 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. – 17 с.

Розробник – 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;
- 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	4
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	9
6.1 Шкали.....	10
6.2 Засоби та процедури	10
7.3 Критерії	11
8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	15
9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	16
9.1 Основна література	16
9.2 Допоміжна література	16

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі НТУ «Дніпровська політехніка» спеціальності 131 Прикладна механіка здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни СЗ «Керуючі САМ-програми для токарно-фрезерних операцій» віднесені такі результати навчання:

РН11 Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики.

РН8 Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень

РН18 Керувати токарно-фрезерними багатовісними верстатами з числовим програмним керуванням за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм

Мета дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо оволодіння алгоритмом створення оптимальних керуючих програм для високопродуктивної автоматизованої механічної обробки на верстатах з ЧПК.

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

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр (ПРН)	Шифр (ДРН)	Зміст дисциплінарних результатів навчання (ДРН)
РН11	РН11.1-СЗ	керувати сучасними системами числового програмного керування та засобами автоматики
РН8	РН8.1-СЗ	використовувати прикладне програмне забезпечення для створення та корекції керуючих GМ-кодів для автоматизованої механічної обробки виробів у САМ-програмах
РН18	РН18.1-СЗ	створювати технологічні процеси виготовлення деталей складної форми у САМ-програмах та формування технологічних карт налагоджень

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Шифр	Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
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
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
Ф9	Технологія машинобудування	Застосовувати теоретичні знання та практичні навички при проектуванні технологічних процесів, різального інструменту та технологічного оснащення для різних організаційно-технічних умов виробництва Оцінювати технологічність конструкції деталі та пропонувати заходи для її поліпшення на обраному обладнанні Обирати оптимальне промислове обладнання з відповідними елементами електроприводів на основі проведених розрахунків

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	13	32	8	37
Практичні					
Лабораторні	225	78	147	16	209
Семінарські					
РАЗОМ	270	91	179	24	246

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифр ДРН	№ з/п	Види, тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
1	2	3	4
		Лекції	45
RH11.1-C3	1	Загальні відомості про сучасні CAD-CAM системи	2
RH11.1-C3	2	Види, типи та конструкції новітніх систем ЧПК	2
RH11.1-C3	3	Загальні відомості розробки керуючих програм ISO 7bit	2
RH8.1-C3	4	Технологічні основи фрезерної обробки деталей на багатоцільових верстатах з ЧПК.	2
RH8.1-C3	5	Технологічні основи токарної обробки деталей на багатоцільових верстатах з ЧПК.	2
RH8.1-C3	6	Робота з міжнародними інструментальними каталогами стандарту ISO	2
RH18.1-C3	7	Вибір і обґрунтування різального інструменту в САМ-системи. Параметричні моделі	2
RH18.1-C3	8	Вибір і обґрунтування технологічної оснастки в САМ-системи. Параметричні моделі	2
RH18.1-C3	9	Вибір і обґрунтування режимних параметрів для механічної обробки в САМ-системи	2
RH18.1-C3	10	Вибір та обґрунтування обладнання за міжнародними каталогами стандарту ISO	2
RH8.1-C3 RH11.1-C3	11	Принципи побудови складних робочих і допоміжних переходів в САМ-системах	2
RH8.1-C3 RH11.1-C3	12	Принципи побудови тривимірних елементів затискних пристосувань і додаткового оснащення в САМ-системах	2
RH8.1-C3 RH11.1-C3	13	Створення та перевірка контуру чорнової траєкторії обробки деталі. Нові стратегії	2
RH8.1-C3 RH11.1-C3	14	Створення чистової траєкторії обробки деталі. Нові стратегії	2

RH8.1-C3 RH11.1-C3	15	Статистика обробки деталі в САМ-системі, аналіз результатів та внесення корекції в технологію	2
RH8.1-C3 RH11.1-C3	16	Керування процесом механічної обробки в динаміці. Вісі координат верстата.	2
RH8.1-C3 RH11.1-C3	17	Аналіз зіткнень та зарізів в процесі симуляції обробки виробу	2
RH8.1-C3 RH11.1-C3	18	Збереження проєкту обробки деталі з подальшим доопрацюванням	2
RH8.1-C3 RH11.1-C3	19	Контроль геометрії і розмірів після формоутворення контуру готовою деталі	2
RH8.1-C3 RH11.1-C3	20	Передача інформації на програмний симулятор ЧПК	2
RH8.1-C3 RH11.1-C3	21	Корекція проєкту на програмному симуляторі ЧПК	5
Лабораторні заняття			225
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	1	Моделювання тривимірної токарної деталі в САД-системі	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	2	Моделювання тривимірної деталі заготівлі в САД-системі	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	3	Створення нового проєкту в САМ-системі	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	4	Завантаження тривимірної моделі деталі та заготівлі в САМ-системі	2
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	5	Встановлення та корегування вісей координат в САМ-системі	2
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	6	Формування та вибір різального інструменту з параметричних моделей САМ-системи	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	7	Формування та вибір оснащення з параметричних моделей САМ-системи	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	8	Вибір та налагоджування 3D-моделі верстата в САМ-системі	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	9	Додавання файлу постпроцесора верстата в САМ-системі	2
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	10	Створення елементарних операцій точіння поверхонь по контуру без 3D-моделі в САМ-системі	8

RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	11	Створення елементарних операцій точіння циліндричних поверхонь в САМ-системі з 3D-моделлю деталі	8
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	12	Створення операцій точіння простих і складних канавок на контурі деталі в САМ-системі	8
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	13	Створення операції нарізи на поверхні деталі в САМ-системі	8
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	14	Створення операції розточування при токарній обробці поверхонь в САМ-системі	8
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	15	Програмування рухів контршпинделю (протишпинделю) на верстаті з ЧПК	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	16	Корегування вже створених операцій механічної обробки. Інструмент, режимні параметри, робочі та допоміжні рухи верстата.	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	17	Контрольні операції та візуалізація механічної обробки	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	18	Постпроцесування проекту, створення керуючої програми (NC-файл) для обраного верстата	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	19	Тестування та корекція керуючої програми в програмному (апаратному) симуляторі ЧПК	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	20	Робота з програмним симулятором FANUC CNCGUIDE	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	21	Моделювання тривимірної корпусної деталі в САД-системі	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	22	Моделювання тривимірної деталі заготівлі в САД-системі	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	23	Створення нового проекту в САМ-системі. Фрезерування-Свердління.	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	24	Завантаження тривимірної моделі деталі та заготівлі в САМ-системі та корегування систем координат	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	25	Формування та вибір вісьового інструменту і оснащення з параметричних моделей САМ-системи	6

RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	26	Вибір та налагоджування 3D-моделі верстата в САМ-системі і додавання файлу постпроцесора	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	27	Створення елементарних операцій свердління і фрезерування поверхонь контуру без 3D-моделі в САМ-системі	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	28	Створення елементарних операцій свердління і фрезерування поверхонь в САМ-системі по 3D-моделі деталі	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	29	Створення операцій свердління і фрезерування отворів і канавок на деталі в 3-х вісях	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	30	Створення операцій свердління і фрезерування деталі в 4-х вісях	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	31	Створення операцій свердління і фрезерування деталі в 5-х вісях	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	32	Програмування рухів зміни інструменту (патрону) на верстаті з ЧПК	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	33	Корегування вже створених операцій механічної обробки. Інструмент, режимні параметри, робочі та допоміжні рухи верстата.	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	34	Контрольні операції та візуалізація механічної обробки	6
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	35	Постпроцесування проекту, створення керуючої програми (NC-файл) для обраного верстата	7
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	36	Тестування та корекція керуючої програми в програмному (апаратному) симуляторі ЧПК	8
RH8.1-C3 RH11.1-C3 RH18.1-C3	37	Робота з програмним симулятором SIEMENS Sinutrain Operate	8
		Разом	270

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 6-го кваліфікаційного рівня НРК під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач вищої освіти на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 4).

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 лабораторні заняття 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.

7.3 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 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 та індивідуальні завдання 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 рівня бакалавра вищої освіти (подано нижче).

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
<i>Знання</i>		
♦ 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
	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
<i>Уміння/навички</i>		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	- використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	
	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		
♦ 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	Вільне володіння проблематикою галузі. 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;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	- 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. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
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	2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність 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-орієнтовних навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	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

8 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.
- верстати з ЧПК.
- Microsoft Office 365, MS Teams.
- Дистанційна платформа Moodle.

9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

9.1 Основна література

1) Інноваційне обладнання автоматизованого виробництва. Конструктивні особливості та основи програмування верстатів з числовим програмним керуванням [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Ковальов В.А., Гаврушкевич А.Ю., Гаврушкевич Н.В. – Електронні текстові дані (1 файл: 21,8 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 158с.

2) 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.

3) 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.

9.2 Допоміжна література

1) 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.

2) Добрянський, С.С. Технологічні основи машинобудування [Електронний ресурс] : підручник для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / С. С. Добрянський, Ю. М. Малафеев ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 13,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 379 с. – Назва з екрана.

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

4) 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
«Керуючі САМ-програми для токарно-фрезерних операцій»
для бакалаврів освітньо-професійної програми «Комп'ютерні технології
машинобудівного виробництва»
спеціальності 131 Прикладна механіка

Розробники:
Дербаба Віталій Анатолійович
Войчишен Олександр Леонідович

В редакції авторів

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