

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

Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖУЮ  
завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ В.В. Проців

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Металооброблювальні верстати з ЧПК»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Освітній рівень	Бакалавр
Освітня програма	Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва
Спеціалізація	Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва
Статус	Вибіркова
Загальний обсяг	7 кредитів ECTS (210 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит
Термін викладання	7;8 чверть(і) 2019-20 н.р.
Мова викладання	Українська (англійська)

Викладачі \_\_\_\_\_

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

на 20\_\_ - \_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Металооброблювальні верстати з ЧПК» для бакалавра спеціальності 131 Прикладна механіка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. технологій машинобудування та матеріалознавства. – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 18 с.

Розробник(и) – Дербаба В.А.

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

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням методичної комісії за спеціальністю 131 Прикладна механіка (протокол №\_\_ від \_\_.\_\_.2019) за поданням кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства (протокол №\_\_ від \_\_.\_\_.2019).

Рекомендовано до видання редакційною радою НТУ «Дніпровська політехніка» (протокол № \_\_ від \_\_.\_\_.2019).

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ .....	4
2 ДИСЦИПЛІНИ, ЩО ПЕРЕДУЮТЬ.....	5
3 ПОЗНАЧЕННЯ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ .....	6
4 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	6
5 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ТА РОЗПОДІЛ ОБСЯГУ ЧАСУ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	6
6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ .....	10
6.1 Курсовий проект .....	10
6.2 Індивідуальні завдання.....	10
7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	10
7.1 Шкали.....	11
7.2 Засоби та процедури .....	11
7.3 Критерії .....	12
8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	17
9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	17
9.1 Основна література .....	17
9.2 Допоміжна література .....	17

## ВСТУП

В освітньо-професійній програмі НТУ «Дніпровська політехніка» спеціальності 131 Прикладна механіка здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни «Металооброблювальні верстати з ЧПК» віднесені такі результати навчання:

ВР2.3 Продемонструвати знання конструкцій, основ вибору, розрахунку, обслуговування і експлуатації металооброблюваних верстатів з ЧПК.

Мета дисципліни «Металооброблювальні верстати з ЧПК» – надання умінь і знань застосовувати сучасні методи і методики підбору сучасного високошвидкісного обладнання, проводити розрахунки високоточного верстатного пристосування, розв'язувати професійні задачі оптимізації режимів різання прогресивним ріжучим інструментом на верстатах з ЧПК.

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

## 1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Робоча програма поширюється на кафедри, яким доручено викладання навчальної дисципліни наказом ректора.

Робоча програма призначена для:

- реалізації компетентнісного підходу при формуванні структури та змісту дисципліни;
- внутрішнього та зовнішнього контролю якості підготовки фахівців;
- акредитації освітньої програми за спеціальністю.

Робоча програма встановлює:

- обсяг та терміни викладання дисципліни;
- умовні позначення при викладанні дисципліни;
- очікувані дисциплінарні результати навчання;
- тематичний план та розподіл обсягу за видами навчальної діяльності;
- вимоги до структури і змісту індивідуальних завдань;
- завдання для самостійної роботи здобувача;
- узагальнені засоби діагностики, критерії та процедури оцінювання навчальних досягнень здобувачів;
- склад комплексу навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни;
- рекомендовану літературу.

## 2 ДИСЦИПЛІНИ, ЩО ПЕРЕДУЮТЬ

Передумовою для вивчення дисципліни є опанування студентом дисциплін та перелік здобутих за ними результатів, що наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Дисципліни, що передують вивченню дисципліни «Металооброблювальні верстати з ЧПК»

Шифр	Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б2	Фізика	– продемонструвати базові знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки; – продемонструвати базові знання та розуміння суміжних галузей (механіки рідин і газів, теплотехніки, електротехніки, електроніки) щоб розвинути розуміння міждисциплінарних зав'язків між фундаментальними науками
Б5	Інженерна графіка	– просторове мислення з відтворенням об'ємного зображення у вигляді проєкційного креслення та навпаки, оформлення креслень відповідно до вимог діючих стандартів
Б6	Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство	– продемонструвати базові знання та розуміння суміжних галузей (механіки рідин і газів, теплотехніки, електротехніки, електроніки) щоб розвинути розуміння міждисциплінарних зав'язків між фундаментальними науками; – проводити оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів
Б7	Теоретична механіка	– продемонструвати знання та розуміння основ прикладної механіки в розділах статички, кінематики та динаміки, теорії механізмів, механіки матеріалів та міцності конструкцій
Б14	Електротехніка	– продемонструвати базові знання та розуміння суміжних галузей (механіки рідин і газів, теплотехніки, електротехніки, електроніки) щоб розвинути розуміння міждисциплінарних зав'язків між фундаментальними науками

### 3 ПОЗНАЧЕННЯ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ

При викладанні дисципліни використовуються такі умовні позначення:

$L, l$ – довжина, мм, мкм;	$\rho$ – щільність, Н/м <sup>3</sup> ;
$D, d$ – діаметр, мм;	$\varepsilon$ – ступінь деформації, %;
$f$ – коефіцієнт тертя;	$G$ – модуль зсуву, МПа;
$\sigma_T$ – межа текучості, Н/м <sup>2</sup> ;	$E$ – модуль пружності, МПа;
$\sigma_B$ – межа міцності, Н/м <sup>2</sup> ;	$\tau$ – дотична напруга, МПа;
$HB$ – твердість по Брінелю, кгс/мм <sup>2</sup> ;	$\sigma$ – нормальна напруга, МПа;
$HRC$ – твердість по Роквелу;	$P$ – сила, Н;
$t$ – температура, °С;	$J$ – сила струму, А;
$\delta$ – відносне подовження, %;	$U$ – напруга, В;
$\psi$ – відносне звужування, %;	$R$ – опір, Ом.
$KCU$ – ударна в'язкість;	

### 4 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Очікувані дисциплінарні результати навчання надані у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Очікувані дисциплінарні результати навчання з дисципліни «Металооброблювальні верстати з ЧПК»

Шифр	Зміст результатів навчання за освітньою програмою	Шифр (ДРН)	Зміст дисциплінарних результатів навчання (ДРН)
ВР2.3	Продемонструвати знання конструкцій, основ вибору, розрахунку, обслуговування і експлуатації металооброблюваних верстатів з ЧПК	ВР2.3-1	Застосовувати теоретичні знання та практичні навички оптимального підбору сучасного високошвидкісного багатокоординатного верстата з ЧПК, верстатного пристосування, прогресивного різального і допоміжного інструменту для автоматизованої технології обробки виробу

### 5 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ТА РОЗПОДІЛ ОБСЯГУ ЧАСУ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять для денної форми навчання наведений у таблиці 5.1.

Обсяг аудиторних занять (лекційні, практичні/семінарські, лабораторні) для вечірньої форми навчання становить 50 %, а для заочної – 25 % від обсягу відповідних занять денної форми. Загальний обсяг годин на засвоєння залишається незмінним (210), тому обсяг самостійної роботи для цих форм навчання за видами занять відповідно збільшується.

Таблиця 5.1 – Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять з дисципліни «Металооброблювальні верстати з ЧПК» для денної форми навчання

Шифр (ДРН)	Курси, чверті	№ з/п	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
				аудит.	СРС	разом
1	2	3	4	5	6	7
	2курс, 3 чверть, 8+1 тижнів		Лекції	16	38	54
		1	Класифікація обладнання. Рух в металообробних верстатах. Компонівка металообробних верстатів. Кінематичні схеми верстатів			
		2	Приводи верстата. Основні типи коробок швидкостей та подач. Шпиндельні пристрої верстатів			
		3	Формоутворювальні рухи. Методи утворення різних поверхонь на металообробних верстатах. Реалізація виконавчих рухів			
		4	Верстати для обробки деталей, діл оберту Токарні верстати. Загальні відомості. Основні вузли та їх призначення, налагодження та обробка на верстатах. Токарно - гвинторізні , токарно - револьверні верстати. Токарні автомати та напівавтомати			
		5	Верстати свердлильно – розточувальної групи. Типи свердлильних верстатів, загальні відомості, основні вузли та їх призначення, обробка на верстатах. Розточні верстати. Алмазно - розточувальні та координатно-розточувальні верстати			
		6	Верстати фрезерної групи. Типи фрезерних верстатів. Загальні відомості. Основні вузли та їх призначення			
		7	Верстати для обробки нарізі. Різьбофрезерні, різьбошліфувальні та різьбонакатні верстати.			

1	2	3	4	5	6	7
			Загальні відомості. Основні вузли та їх призначення			
		8	Верстати шліфувально - притиральної групи. Типи та область застосування шліфувальних верстатів. Притиральні верстати. Типи та область застосування			
		9	Зубооброблювальні верстати. Класифікація верстатів та основні методи нарізування зубчатих коліс. Зубодовбальний верстат. Зубофрезерувальний верстат. Зубосрогальний верстат. Зубошевінгувальний верстат			
		10	Типові деталі та механізми металообробних верстатів Станини та направляючі			
		11	Приводи універсальних верстатів. Механізми верстатів. Мастильна система та система охолодження			
		12	Електрообладнання металообробних верстатів. Електродвигуни (асинхронні, постійного струму, шагові та багатомоментні)			
		13	Верстати гідроабразивної різки з ЧПК. Типи верстатів, загальні відомості, основні вузли та їх призначення, обробка на верстатах			
		14	Верстати електроерозійної обробки з ЧПК. Типи верстатів, загальні відомості, основні вузли та їх призначення, обробка на верстатах			
		15	Сучасні промислові роботи з ЧПК в машинобудуванні			
		16	САІ-технології. Координатно-вимірювальні машини для контролю форми та розмірів виробів на верстатах з ЧПК			
		17	Новітні САD/САМ системи для моделювання та керування верстатами з ЧПК			
		18	Сучасні системи числового програмного керування для різних груп багатокоординатних верстатів			
			Лабораторні заняття	16	38	54
		1	Комп'ютерне моделювання тривимірних промислових виробів токарної групи в САD-системі для верстатів з ЧПК			
		2	Комп'ютерне моделювання тривимірних промислових виробів фрезерної групи в САD-системі для верстатів з ЧПК			



1	2	3	4	5	6	7
		3	Складання конструкторської та технологічної документації автоматизованого технологічного процесу обробки виробу в системі Technology Expert			
			Контрольні заходи	4		
			Лекції	14	33	47
	2курс, 4 чверть, 7+1 тижнів	1	Базові конструктивні схеми та кінематика сучасних багатокоординатних верстатів токарної групи з ЧПК			
		2	Конструктивні схеми та кінематика сучасних багатокоординатних верстатів фрезерної групи з ЧПК			
		3	Загальні схеми та кінематика сучасних багатоцільових 5-ти координатних оброблювальних центрів з ЧПК			
		4	Системи координат металооброблювальних верстат з ЧПК. Орієнтація деталей на робочому столі верстата. Прив'язки: програма-станок-деталь.			
		5	Сучасний ріжучий інструмент стандарту ISO для верстатів з ЧПК			
		6	Сучасний допоміжний інструмент, оснастка та пристосування стандарту ISO для верстатів з ЧПК			
		7	Обробка деталі комплектом інструментів. Керуючи револьверні головки. Шпиндель-протишпindel. Комбінована багатопозиційна обробка			
		8	Базові поняття та терміни про програмування 3-5 вісних верстатів з ЧПК			
		9	Структура керуючої програми			
		10	Базові G- та M-коди. Довідник кодів і спеціальних символів програмування			
		11	Корекція розміру інструментів. Застосування спеціального коректора інструменту			
		12	Постійні цикли верстата з ЧПК. Свердління, нарізання різьби, розточування.			
		13	Постпроцесування. Передача керуючої програми на верстат з ЧПК			
		14	Гравірування виробів в програмі ArtCAM. Віртуальний пульт системи ЧПК «Mach3»			
		15	3D принтери та сучасні верстати з функціями			

1	2	3	4	5	6	7
			адитивних технологій. Загальні відомості, типи та конструкції			
			Лабораторні заняття	14	33	47
		1	Автоматизована обробка промислових виробів токарної групи в САМ-системі FeatureCAM			
		2	Автоматизована обробка промислових виробів фрезерної групи в САМ-системі Power Mill			
		3	Автоматизована обробка 3D виробу методом гравірування в системі AtrCAM			
			Контрольні заходи	4		
	Контроль підсумковий, чверті		Разом	60	142	210
			Лекції	30	71	101
			Практичні/семінарські заняття			
	іспит	залік	Лабораторні заняття	30	71	101
	8		Контрольні заходи	8		

## 6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Основні завдання для самостійної роботи такі:

- 1) попереднє опрацювання інформаційного забезпечення за кожним модулем (темою);
- 2) підготовка до поточного контролю – розв'язання завдань самоконтролю за кожною темою;
- 3) виконання індивідуального завдання;
- 4) підготовка до захисту індивідуального завдання;
- 5) підготовка до підсумкового контролю.

### 6.1 Курсовий проект

Курсовий проект не виконується.

### 6.2 Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не виконуються.

## 7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів 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 студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів (таблиця 7.1).

Таблиця 7.1 – Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
75...89	добре / Good
60...74	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент 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 7-го кваліфікаційного рівня НРК під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

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

Засоби діагностики, що надаються студентам 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 у таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 – 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;  виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, 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 студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент 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 середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

### 7.3 Критерії

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

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних 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.

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 рівня бакалавра вищої освіти (подано у таблиці 7.3).

Інтегральна компетентність – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Таблиця 7.3 – Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<b>Знання</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень;</li> <li>• критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності</li> </ul>	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>- концептуальних знань;</li> <li>- високого ступеню володіння станом питання;</li> <li>- критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності</li> </ul>	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
<b>Уміння</b>		

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів	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 застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
рівень умінь незадовільний	<60	
<b>Комунікація</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності;</li> <li>• здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію</li> </ul>	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> </ul>	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	- 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
<b><i>Автономність та відповідальність</i></b>		

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<ul style="list-style-type: none"> <li>• управління комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах;</li> <li>• відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб;</li> <li>• здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації і відстоювати особисту позицію;</li> <li>- здатність до роботи в команді;</li> <li>- контроль власних дій;</li> </ul> <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;</li> <li>- самостійність під час виконання поставлених завдань;</li> <li>- ініціативу в обговоренні проблем;</li> <li>- відповідальність за взаємовідносини;</li> </ul> <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання професійно-орієнтованих навичок;</li> <li>- використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> </ul> <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ступінь володіння фундаментальними знаннями;</li> <li>- самостійність оцінних суджень;</li> <li>- високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок;</li> <li>- самостійний пошук та аналіз джерел інформації</li> </ul>	95-100
	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 автономності та відповідальності фрагментарний	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60



## 8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання:

- мультимедійне обладнання;
- персональні комп'ютери;
- програмне забезпечення Autodesk, Technology Expert, Inca3D;
- верстати з ЧПК.

Дистанційна платформа MOODLE.

## 9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 9.1 Основна література

1) Ю.В. Петраков, П.П. Мельничук. Автоматизація технологічних процесів у машинобудуванні засобами мікропроцесорної техніки : навч. посіб. Житомир: ЖІТІ, 2001.

2) Лукінюк М.В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічні об'єкти керування та схеми автоматизації: навч. посіб. Київ : НТУУ "КПІ", 2008.

3) Ловыгин А.А., Теверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и САД/САМ-система. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 279 с.: ил. ISBN 978-5-94074-560-0.

4) Проектирование автоматизированных станков и комплексов : учебник : в 2 т. / под ред. П.М. Чернянского. – Том 1.- М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. ISBN 978-5-7038-3810-5

5) Проектирование автоматизированных станков и комплексов : учебник : в 2 т. / под ред. П.М. Чернянского. – Том 2. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. ISBN 978-5-7038-3811-2

6) Черепашков А.А., Носов Н.В. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – Волгоград: Издательский дом «Ин-Фолио», 2009 – 640 с: илл.

7) Колодницький М.М. Елементи теорії САПР складних систем : навч. посіб. / Житомир, 1999.

8) В.Я. Рубан. Кібернетичне моделювання : Навч. посібник / В.Я.Рубан, Н.О. Іванченко, Г.М. Квіта, К.О. Шіковець // Київ : КНУТД, 2009.

### 9.2 Допоміжна література

1) Величко О.Г. Інноваційна діяльність у сферах техніки, технології, технічного регулювання і забезпечення якості: підручник / Величко О.Г., Должанський А.М., Віткін Л.М., Янішевський О.Е., Ключев Д.Ю. ; Донецьк : Свідлер, 2010. – 120 с.

2) В.Я.Рубан. Кібернетичне моделювання : Навч. посібник / В.Я.Рубан, Н.О. Іванченко, Г.М. Квіта, К.О. Шіковець // Київ: КНУТД, 2009.

Навчальне видання

Дербаба В.А.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Металооброблювальні верстати з ЧПК»  
для бакалавра спеціальності 131 Прикладна механіка

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