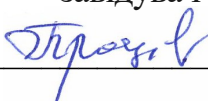


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖУЮ

завідувач кафедри

 В.В. Проців

« 30 » 07 2021 року

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

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Освітній рівень	Магістр
Освітня програма	Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	8,5 кредитів ECTS (255 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит
Термін викладання	1;2 чверть(і) 2021-22 н.р.
Мова викладання	Українська

Викладачі 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»
2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК» для магістра спеціальності 131 Прикладна механіка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. технологій машинобудування та матеріалознавства. – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 21 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 (у т.ч. реалізації дуальної форми здобуття вищої освіти), викладання дисципліни, підготовки здобувачів вищої освіти 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 науково-методичної комісії за спеціальністю 131 Прикладна механіка (протокол № 5 від 30.07.2021).

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	5
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 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	12
6.1 Курсовий проект	12
6.2 Індивідуальні завдання.....	14
7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	14
7.1 Шкали.....	14
7.2 Засоби та процедури	14
7.3 Критерії	16
8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	19
9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	19
9.1 Основна література	19
9.2 Допоміжна література	20

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 «Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатівісних верстатах з ЧПК» віднесені такі результати навчання:

ПР12 Проводити комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатівісних верстатах з ЧПК.

Мета дисципліни «Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатівісних верстатах з ЧПК» – розраховувати раціональні автоматизовані технологічні процеси виготовлення деталей для багатоцільових обробних верстатів з числовим програмним керуванням, використовуючи сучасні ріжучі інструменти, оснащення та скореговані режими різання з довідників міжнародних стандартів.

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 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Очікувані дисциплінарні результати навчання надані у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Очікувані дисциплінарні результати навчання з дисципліни «Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК»

Шифр	Зміст результатів навчання за освітньою програмою	Шифр (ДРН)	Зміст дисциплінарних результатів навчання (ДРН)
ПР12	Проводити комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК	ПР12-1	Вміти продемонструвати знання та розуміння основ організації дослідницького (наукового) процесу в реаліях сучасного машинобудівного виробництва. Керувати та впливати на технологічний процес виробництва виробів на сучасному обладнанні з програмним керуванням

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається в першому семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлено.

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

Обсяг аудиторних занять (лекційні, практичні/семінарські, лабораторні) для вечірньої форми навчання становить 50 %, а для заочної – 25 % від обсягу відповідних занять денної форми (якщо існує потреба у викладанні за такими формами навчання). Загальний обсяг годин на засвоєння залишається незмінним (255), тому обсяг самостійної роботи для цих форм навчання за видами занять відповідно збільшується. Ці відомості наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Обсяг аудиторних та самостійних занять з дисципліни

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		заочна		дуальна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	86	22	64	6	80	22	64
практичні/семінарські							
лабораторні	157	44	113	12	145	44	113
контрольні заходи	12						
РАЗОМ	255	66	177	18	225	66	177

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

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

Таблиця 5.1 – Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять з дисципліни «Комп’ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК» для денної форми навчання

Шифр (ДРН)	Курси, квартали	№ 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
			Лекції	12	34	46
PR12-1	І курс, 1 квартал, 6+1 тижнів	1	Основи моделювання та автоматизованої технології на сучасному виробництві. CAD/CAM-системи			
		2	Твердотільне та поверхневе моделювання, каркасне моделювання, робота з сітками в CAD системах			
		3	Основи роботи з 3D-сканерами та 3Dпринтерами. Робота з фасетними тілами. Імпорт/експорт ISO форматів 3D-виробів з різних CAD-систем			
		4	Методи структурної оптимізації технологічних процесів			
		5	Імітаційно-статистичне моделювання в технології машинобудування із застосуванням програми LabVIEW			
		6	Імітаційно-статистичне моделювання в технології машинобудування із застосуванням пакету аналізу програми Microsoft Excel			
		7	Методи параметричної оптимізації технологічних процесів на основі застосування CAM систем			

1	2	3	4	5	6	7
		8	Дослідження конструкторсько-технологічних можливостей інженерних CAD/CAM систем Autodesk			
		9	Дослідження конструкторсько-технологічних можливостей інженерної системи ESPRIT			
		10	Можливості програми «Technology EXPERT» для дослідження технологічних процесів механічної обробки			
		11	Дослідження конструкторсько-технологічних можливостей інженерної системи Solidworks			
		12	Математичні моделі управління			
		13	Моделювання та оптимізація процесів виробництва			
		14	Багатоцільові системи ЧПК на сучасному виробництві			
		15	Адитивні технології. Рішення від Autodesk			
			Лабораторні заняття	24	61	85
ПР12-1		1	Тривимірне комп'ютерне моделювання промислових виробів токарної групи в САДсистемі			
		2	Тривимірне комп'ютерне моделювання промислових виробів фрезерної групи в САДсистемі			
		3	Складання конструкторської та технологічної документації технологічного процесу обробки виробу в системі Technology Expert			
		4	Комп'ютерне моделювання вимірювання та видачі оцінки відповідності форми деталі електронному еталону в спеціалізованій САІсистемі			
			Контрольні заходи	6		
			Лекції	10	30	40
ПР12-1	І курс, 2 чверть, 5+1 тижнів	1	Спеціалізовані САІ-системи. Координатно-вимірювальні машини для контролю форми та розмірів виробів на верстатах з ЧПК			
		2	Управління високошвидкісними процесами формоутворення в САМ-системах. Управління процесами обробки на верстатах з ЧПК			

1	2	3	4	5	6	7
		3	Прогресивні CAD/CAM системи для моделювання та керування верстатами з ЧПК. Основи автоматизованої технології на виробництві. САМ-системи			
		4	Багатокоординатні та багатоцільові верстати з ЧПК			
		5	Сучасні системи числового програмного керування для різних груп багатокоординатних верстатів. Сучасне обладнання на машинобудівному виробництві			
		6	Прогресивний ріжучий інструмент стандарту ISO. Високотехнологічна оснастка та допоміжний інструмент			
		7	Моделювання та оптимізація процесів виробництва. Об'єкти моделювання в машинобудівному виробництві			
		8	Види математичних моделей. Вимоги, що пред'являються до математичних моделей			
		9	Інтеграція моделей виробів з іншими системами автоматизованого виробництва			
		10	Основи автоматизованих вимірів на сучасних координатно-вимірювальних машинах з програмним керуванням			
			Лабораторні заняття	20	52	72
ПР12-1		1	Автоматизований розрахунок та оптимізація обробки промислових виробів токарної групи в САМ-системі			
		2	Автоматизований розрахунок та оптимізація обробки промислових виробів фрезерної групи в САМ-системі			
		3	Розрахунок автоматизованої обробки 3D виробу методом гравірування в системі Autodesk			
		4	Інтеграція 3D-моделей виробів з альтернативними системами автоматизованого виробництва			
			Контрольні заходи	6		
	Контроль		Разом аудиторне навантаження	66	177	255
	підсумковий,		Лекції	22	64	86

1	2	3	4	5	6	7
	чверті		Практичні/семінарські заняття			
	іспит	залік	Лабораторні заняття	44	113	157
	2		Контрольні заходи	12		

Таблиця 5.2 – Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять з дисципліни «Комп’ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК» для дуальної 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
			Лекції	12	34	46
ПР12-1	Ікурс, 1 чверть, 6+1 тижнів	1	Основи моделювання та автоматизованої технології на сучасному виробництві. CAD/CAM-системи			
		2	Твердотільне та поверхневе моделювання, каркасне моделювання, робота з сітками в CAD системах			
		3	Основи роботи з 3D-сканерами та 3Dпринтерами. Робота з фасетними тілами. Імпорт/експорт ISO форматів 3D-виробів з різних CAD-систем			
		4	Методи структурної оптимізації технологічних процесів			
		5	Імітаційно-статистичне моделювання в технології машинобудування із застосуванням програми LabVIEW			
		6	Імітаційно-статистичне моделювання в технології машинобудування із застосуванням пакету аналізу програми Microsoft Excel			
		7	Методи параметричної оптимізації технологічних процесів на основі застосування САМ систем			
		8	Дослідження конструкторсько-технологічних можливостей інженерних CAD/CAM систем Autodesk			

1	2	3	4	5	6	7
		9	Дослідження конструкторсько-технологічних можливостей інженерної системи ESPRIT			
		10	Можливості програми «Technology EXPERT» для дослідження технологічних процесів механічної обробки			
		11	Дослідження конструкторсько-технологічних можливостей інженерної системи Solidworks			
		12	Математичні моделі управління			
		13	Моделювання та оптимізація процесів виробництва			
		14	Багатоцільові системи ЧПК на сучасному виробництві			
		15	Адитивні технології. Рішення від Autodesk			
			Лабораторні заняття	24	61	85
ПР12-1		1	Тривимірне комп'ютерне моделювання промислових виробів токарної групи в САДсистемі			
		2	Тривимірне комп'ютерне моделювання промислових виробів фрезерної групи в САДсистемі			
		3	Складання конструкторської та технологічної документації технологічного процесу обробки виробу в системі Technology Expert			
		4	Комп'ютерне моделювання вимірювання та видачі оцінки відповідності форми деталі електронному еталону в спеціалізованій САІсистемі			
			Контрольні заходи	6		
			Лекції	10	30	40
ПР12-1	1 курс, 2 чверть, 5+1 тижнів	1	Спеціалізовані САІ-системи. Координатновимірювальні машини для контролю форми та розмірів виробів на верстатах з ЧПК			
		2	Управління високошвидкісними процесами формоутворення в САМ-системах. Управління процесами обробки на верстатах з ЧПК			

1	2	3	4	5	6	7
		3	Прогресивні CAD/CAM системи для моделювання та керування верстатами з ЧПК. Основи автоматизованої технології на виробництві. САМ-системи			
		4	Багатокоординатні та багатоцільові верстати з ЧПК			
		5	Сучасні системи числового програмного керування для різних груп багатокоординатних верстатів. Сучасне обладнання на машинобудівному виробництві			
		6	Прогресивний ріжучий інструмент стандарту ISO. Високотехнологічна оснастка та допоміжний інструмент			
		7	Моделювання та оптимізація процесів виробництва. Об'єкти моделювання в машинобудівному виробництві			
		8	Види математичних моделей. Вимоги, що пред'являються до математичних моделей			
		9	Інтеграція моделей виробів з іншими системами автоматизованого виробництва			
		10	Основи автоматизованих вимірів на сучасних координатно-вимірювальних машинах з програмним керуванням			
			Лабораторні заняття	20	52	72
ПР12-1		1	Автоматизований розрахунок та оптимізація обробки промислових виробів токарної групи в САМ-системі			
		2	Автоматизований розрахунок та оптимізація обробки промислових виробів фрезерної групи в САМ-системі			
		3	Розрахунок автоматизованої обробки 3D виробу методом гравірування в системі Autodesk			
		4	Інтеграція 3D-моделей виробів з альтернативними системами автоматизованого виробництва			
			Контрольні заходи	6		
	Контроль		Разом аудиторне навантаження	66	177	255
	підсумковий,		Лекції	22	64	86

1	2	3	4	5	6	7
	чверті		Практичні/семінарські заняття			
	іспит	залік	Лабораторні заняття	44	113	157
	2		Контрольні заходи	12		

Опрацювання тем, винесених на самостійну роботу, студентами, які навчаються за денною формою навчання відбувається за навчально-методичним забезпеченням дисципліни та, за бажанням здобувача вищої освіти, за додатковими відкритими джерелами.

Опрацювання тем, винесених на навчання на робочому місці, відбувається, як правило, безпосередньо в умовах виробництва відповідно до договору про провадження дуальної форми здобуття освіти. За бажанням здобувача при підготовці до контрольних заходів також можуть використовуватися матеріали, надані для здобувачів денної форми навчання.

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) підготовка до підсумкового контролю.

6.1 Курсовий проект

Виконується курсовий проект. Мета курсового проекту: узагальнення компетентностей, набутих під час навчання, шляхом комплексного виконання конкретного фахового завдання; розвиток здатності до застосування знань, засвоєних при вивченні дисципліни, для розробки конкретних фахових (інженерних проектних) рішень; набуття навичок з виконання практичних завдань.

Курсовий проект з Комп’ютерних досліджень процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК.

Мета курсового проекту:

а) узагальнення компетентностей, набутих за час навчання, шляхом комплексного виконання конкретного фахового завдання.

б) розвиток здатності до застосування знань, засвоєних при вивченні дисципліни «Комп’ютерне моделювання в технології машинобудування», для розробки конкретних проектних і технологічних рішень складно-профільних деталей машинобудівного виробництва.

в) набуття навичок побудови тривимірних моделей деталей і розрахунок керуючих програм для верстатів з числовим програмним керуванням, виконання технічних креслеників, створення технологічної документації.

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

- 1) надати характеристику об'єкту виробництва;
- 2) виконати аналіз технологічності конструкції деталі;
- 3) вибрати і обґрунтувати спосіб отримання заготовки;
- 4) вибрати технологічні бази та розробити маршрут обробки деталі;
- 5) виконати розрахунок припусків на механічну обробку і режимів різання;
- 6) спроектувати і виконати розрахунок верстатного пристосування (за потребою);
- 7) виконати розрахунок ріжучого інструменту (за потребою);
- 8) виконати розрахунок вимірювального приладу (за потребою);
- 9) створити тривимірну модель деталі в САД-системі за робочим кресленням;
- 10) виконати автоматизований розрахунок технології обробки деталі в обраній САМ-системі;
- 11) виконати розрахунок керуючої програми для верстата з ЧПК;
- 12) виконати технічні кресленики, специфікації, створити технологічну документацію.

Поданий на захист курсовий проект повинен включати такі компоненти:

а) файли тривимірних моделей усіх деталей та складальних одиниць у відповідних форматах обраного інженерного програмного середовища;

б) 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, 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;

в) 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 Power Shape;

г) електронну версію пояснювальної записки (у файлі) текстового формату середовища Microsoft Word, а також віддруковану (і переплетену) на папері формату А4;

д) електронну версію проекту автоматизованої технології обробки деталі з програми ESPRIT, Autodesk або SolidWorks та відповідний файл керуючої програми (формату TAP, NC або TXT) для верстата з ЧПК.

6.2 Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не виконуються.

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 здобувача вищої освіти за дисципліною.

7.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти 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 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 зараховується, 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».

7.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності здобувача вищої

освіти за вимогами 7-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 (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю вивчення дисципліни студентами денної та дуальної форм здобуття вищої освіти узгоджуються з роботодавцями, які залучені до реалізації дуальної форми здобуття вищої освіти, та 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;
лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час екзамену 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 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 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 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 рівня магістра вищої освіти (подано у таблиці 7.3).

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

Складові опису кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; - критичне осмислення проблем у навчанні та/або	95-100

Складові опису кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	професійній діяльності та на межі предметних галузей	
	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	
Уміння/навички		
спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - провадити інноваційну діяльність; - інтегрувати знання; - оновлювати знання; - розв'язувати проблеми; - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність	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 уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
Рівень умінь незадовільний	<60	
Комунікація		
зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна;	95-100

Складові опису кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
навчаються	<ul style="list-style-type: none"> - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: <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 	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	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>		
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	Відмінне володіння компетенціями: <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
навчання з високим	Упевнене володіння компетенціями автономності та	90-94

Складові опису кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
ступенем автономії	відповідальності з незначними хибами	
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень 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, Solidworks, ESPRIT;
- верстати з ЧПК.

Дистанційна платформа MOODLE.

9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

9.1 Основна література

1) Новиков Ф.В. Современные экологически безопасные технологии производства: монография / Ф.В. Новиков, В.А. Жовтобрюх, Г.В. Новиков. – Д. : ЛИРА, 2017. – 372 с. ISBN 978-966-383-829-8;

2) Жовтобрюх В.А. Проектирование и автоматизированное программирование современных технологий для станков с ЧПУ : монография / В.А. Жовтобрюх, Ф.В. Новиков. – Днепр: ЛИРА, 2019. – 480 с. ISBN 978-966-981-173-8;

3) Технологии производства: проблемы и решения: монография / Ф.В. Новиков, В.А. Жовтобрюх, С.А. Дитиненко и др. – Д. : ЛИРА, 2018. – 536 с. ISBN 978-966-981-006-9; Новиков В.Ф. Оптимальные решения в металлообработке : монография / Ф.В. Новиков, В.А. Жовтобрюх, Г.В. Новиков. – Д. : ЛИРА, 2017. – 476 с.

4) 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.

- 5) Петраков Ю.В. Автоматичне управління процесами обробки матеріалів різанням : Навчальний посібник / Ю.В. Петраков – Київ : УкрНДІАТ, 2003. – 383 с.
- 6) Петраков Ю.В., Драчов О.И. Теория автоматического управления технологическими системами Учебное пособие для студентов вузов. – М.:Машиностроение, 2008.- 336 с.
- 7) Петраков Ю.В., Драчев О.И. Автоматическое управление процессами резания: учебное пособие + CD. Старый Оскол: ТНТ, 2011. 408 с.

9.2 Допоміжна література

- 1) Підвищення ефективності процесів чистової обробки на основі аналітичного моделювання силової взаємодії леза з заготовкою: Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Спеціальність 05.03.01 – Процеси механічної обробки, верстати та інструменти / Дмитро Володимирович Криворучко / Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля – Київ, 2012. – 22 с.

Навчальне видання

Дербаба В.А.

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