

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

Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖУЮ

завідувач кафедри

В.В. Проців

« 08 » 09 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Комп'ютерне моделювання технологічної точності обробки вінців зубчастих  
коліс»

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Галузь знань                | 13 Механічна інженерія                            |
| Спеціальність               | 131 Прикладна механіка                            |
| Освітній рівень             | Магістр   |
| Освітня програма            | Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва |
| Статус                      | Вибіркова   |
| Загальний обсяг             | 4 кредитів ECTS (120 годин)                       |
| Форма підсумкового контролю | Диференційний Залік                               |
| Термін викладання           | 7;8 чверть(і) 2020-21 н.р.                        |
| Мова викладання             | Українська  |

Викладачі \_\_\_\_\_

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

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

Дніпро  
НТУ «ДП»

2020

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерне моделювання технологічної точності обробки вінців зубчастих коліс» спеціальності 131 Прикладна механіка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. технологій машинобудування та матеріалознавства. – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 15 с.

Розробник(и) – Проців В.В., Пацера С.Т., Дербабя 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 аспірантів 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 № 5 від 07.09.2020).

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| ВСТУП.....  | 4  |
| 1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ .....   | 4  |
| 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....  | 4  |
| 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....  | 5  |
| 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСІТНЬОГО<br>ПРОЦЕСУ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ..... | 5  |
| 5 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ТА РОЗПОДІЛ ОБСЯГУ ЧАСУ ЗА ВИДАМИ<br>НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....                  | 6  |
| 6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....  | 8  |
| 6.1 Курсовий проект .....   | 8  |
| 6.2 Індивідуальні завдання.....   | 8  |
| 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.....   | 14 |
| 9.1 Основна література.....   | 14 |
| 9.2 Допоміжна література .....  | 14 |

## ВСТУП

Мета дисципліни «Комп'ютерне моделювання технологічної точності обробки вінців зубчастих коліс» – визначення актуальних тенденцій у прикладній механіці, що базуються на комп'ютерних методах оптимізації точності технологічних процесів у машинобудуванні і сучасних CAD, CAM, CAE комп'ютерних технологіях.

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'ютерне моделювання технологічної точності обробки вінців зубчастих коліс»

| Шифр ДРН | Дисциплінарні результати навчання (ДРН)  |
|----------|--|
| ДРН1     | Розуміти напрямки розвитку сучасних комп'ютерних методів оптимізації технологічних процесів у машинобудуванні  |
| ДРН2     | Знати головні етапи еволюції числового комп'ютерного керування системами, верстатами, машинами на прикладі прикладної механіки, сучасний стан та невирішені проблеми |

|          |  |
|----------|--|
| Шифр ДРН | Дисциплінарні результати навчання (ДРН)  |
| ДРНЗ     | Застосовувати у дисертаційних дослідженнях сучасні САD, САМ, САЕ технології моделювання та оптимізації |

### 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовою для вивчення дисципліни є опанування студентом дисциплін та перелік здобутих за ними результатів, що наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Дисципліни, що передують вивченню дисципліни «Комп'ютерне моделювання технологічної точності обробки вінців зубчастих коліс»

| Шифр | Назва дисципліни                | Здобуті результати навчання   |
|------|---------------------------------|---|
| 32   | Провадження наукової діяльності | – продемонструвати знання та розуміння основ організації дослідницького (наукового) процесу;<br>– продемонструвати знання, розуміння і практичне застосування теорії експерименту, методик планування експерименту, оцінки достовірності результатів експерименту, методів аналізу експериментальних даних і побудови на їх основі математичних моделей, зокрема і використання новітніх методів на основі використання сучасних інформаційних технологій |

### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЗА 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 (120), 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                                |                   | вечірня           |                   | заочна            |                   |
|                       |               | аудиторні заняття                    | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота |
| лекційні              | 56            | 24                                   | 32                |                   |                   | 6                 | 50                |
| практичні/семінарські | 56            | 24                                   | 32                |                   |                   | 6                 | 50                |
| контрольні заходи     | 8             |                                      |                   |                   |                   |                   |                   |
| РАЗОМ                 | 120           | 48                                   | 64                |                   |                   | 12                | 100               |

## 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.

Таблиця 5.1 – Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять з дисципліни «Комп'ютерне моделювання технологічної точності обробки вінців зубчастих коліс» 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     |
|              |                             |       | Лекції   | 12            | 16  | 28    |
| ДРН1<br>ДРН2 | 2курс, 1 чверть, 8+1 тижнів | 1     | Класифікація первинних відхилень обробки зубців та аналіз технологічних гармонічних відхилень при застосуванні черв'ячних фрез   |               |     |       |
|              |                             | 2     | Змінні пружні деформації ланок зубофрезерного верстату та первинні відхилення обробки зубців лінійного характеру при обробці черв'ячними фрезами   |               |     |       |
|              |                             | 3     | Визначення ймовірнісних характеристик та закономірностей підсумованих періодичних похибок.<br>Оцінки теоретичних характеристик розподілу показників точності коліс після нарізання вінця черв'ячними фрезами |               |     |       |
|              |                             | 4     | Аналіз результатів статистичної перевірки адекватності моделі при обробці черв'ячними фрезами  |               |     |       |
|              |                             | 5     | Управління технологічною точністю обробки зубчастих вінців при обробці черв'ячними   |               |     |       |

| 1            | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | 7  |
|--------------|---|---|--|----|----|----|
|              |   |   | фрезами  |    |    |    |
|              |   |   | Практичні/семінарські заняття  | 12 | 16 | 28 |
| ДРН1<br>ДРН3 |   | 1 | Розробка методичного плану та алгоритмічної моделі комп'ютерних експериментів для досліджень варіантів стратегій нарізання вінця черв'ячними фрезами   |    |    |    |
|              |   | 2 | Виконання серії комп'ютерних експериментів для визначення оптимальної стратегії фрезерування нарізання вінця черв'ячними фрезами   |    |    |    |
|              |   | 3 | Розробка пропозицій до використання комп'ютерних методів моделювання обробки вінця черв'ячними фрезами у власних дисертаційних дослідженнях  |    |    |    |
|              |   |   | Контрольні заходи  | 4  |    |    |
|              |   |   | Лекції   | 12 | 16 | 28 |
| ДРН1<br>ДРН2 |   | 1 | Змінні пружні деформації ланок технологічної системи та первинні відхилення обробки зубців лінійного характеру при обробці циліндричними фрезами   |    |    |    |
|              |   | 2 | Визначення ймовірнісних характеристик та закономірностей підсумованих періодичних похибок.<br>Оцінки теоретичних характеристик розподілу показників точності колес після нарізання вінця циліндричними фрезами |    |    |    |
|              |   | 3 | Аналіз результатів статистичної перевірки адекватності моделі при обробці циліндричними фрезами  |    |    |    |
|              |   |   | Практичні/семінарські заняття  | 12 | 16 | 28 |
| ДРН1<br>ДРН3 |   | 1 | Розробка методичного плану та алгоритмічної моделі комп'ютерних експериментів для визначення оптимальної схеми профільного фрезерування зубчастого вінця циліндричними фрезами                                 |    |    |    |
|              |   | 2 | Виконання серії комп'ютерних експериментів для визначення оптимальної стратегії нарізання вінця циліндричними фрезами  |    |    |    |
|              |   | 3 | Розробка пропозицій до використання комп'ютерних методів моделювання обробки вінця циліндричними фрезами у власних дисертаційних дослідженнях  |    |    |    |
|              |   |   | Контрольні заходи  | 4  |    |    |

| 1 | 2            | 3     | 4                             | 5  | 6  | 7   |
|---|--------------|-------|-------------------------------|----|----|-----|
|   | Контроль     |       | Разом аудиторне навчання      | 48 | 64 | 120 |
|   | підсумковий, |       | Лекції                        | 24 | 32 | 58  |
|   | чверті       |       | Практичні/семінарські заняття | 24 | 32 | 58  |
|   | іспит        | залік | Лабораторні заняття           |    |    |     |
|   |              | 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      |
| 74...89    | добре / Good              |
| 60...73    | 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 2).

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;<br><br>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 доктора філософії вищої освіти (подано у таблиці 7.3).

Інтегральна компетентність – Здатність розв’язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

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

|  | <b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>   | <b>Показник оцінки</b> |
|--|--|------------------------|
| <b>Знання</b>  |  |                        |
| 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.<br>Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>– спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;</li> <li>– критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul>    | 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                    |
| <b>Уміння/навички</b>  |  |                        |
| 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 | Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>– виявляти проблеми;</li> <li>– формулювати гіпотези;</li> <li>– розв’язувати проблеми;</li> <li>– оновлювати знання;</li> <li>– інтегрувати знання;</li> <li>– провадити інноваційну діяльність;</li> <li>– провадити наукову діяльність</li> </ul> | 95-100                 |
|  | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими 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  | 74-79                  |

|   | <b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>   | <b>Показник оцінки</b> |
|---|--|------------------------|
| розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності | знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог  |                        |
|   | 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                    |
| <b>Комунікація</b>  |  |                        |
| зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються                                  | Зрозумілість відповіді (доповіді).<br><i>Мова:</i> <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> <i>Комунікаційна стратегія:</i> <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> <li>– здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>– використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul> | 95-100                 |
|   | 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   | 65-69                  |

|   | <b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>   | <b>Показник оцінки</b> |
|---|--|------------------------|
|   | реалізовано дев'ять вимог)   |                        |
|   | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибамі (сумарно не реалізовано 10 вимог)   | 60-64                  |
|   | Рівень комунікації незадовільний   | <60                    |
| <b><i>Відповідальність і автономія</i></b>  |  |                        |
| 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 | Відмінне володіння компетенціями: <ul style="list-style-type: none"> <li>– використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>– ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>– підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>– стресовитривалість;</li> <li>– саморегуляція;</li> <li>– трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>– високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>– володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>– належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul> | 95-100                 |
|   | Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибамі  | 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                  |
|   | Рівень відповідальності і автономії незадовільний  | <60                    |

## **8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Технічні засоби навчання:

- мультимедійне обладнання;
- персональні комп'ютери;
- програмне забезпечення ESPRIT, AutoDesk, Delcam;
- верстати з ЧПК.

Дистанційна платформа MOODL.

## 9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 9.1 Основна література

1) Грицай І.Є. Основи підвищення ефективності процесу нарізання циліндричних зубчастих коліс черв'ячними фрезами: автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.03.01 / Грицай Ігор Євгенович; Національний ун-т «Львівська політехніка». - Л., 2003. - 34 арк.

2) Грицай І.Є. Управління точністю нарізання зубчастих коліс черв'ячними фрезами з урахуванням сумарної товщини зрізів : дис. канд. техн. наук: захищена 1984 р. / І.Є. Грицай – Львів : Львівський політехнічний інститут, 1984. – 222 с.

3) Кривошея А.В. Совершенствование обобщенной Унифицированной математической модели формообразования и обработки зубчатых колес / А.В. Кривошея, Ю.М. Данильченко, М.Г. Сторчак // Оборудование и инструмент для профессионалов | металлообработка – Х., 2010. – Вып. 4. – С. 46 – 51.

4) Технологічні напрямки щодо забезпечення якісного виготовлення великогабаритних редукторів/ В.Д. Ковальов, Я.В. Васильченко, В.С. Антонюк, О.І. Волошин, С.В. Рябченко; Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Технології в машинобудуванні, № 26 (1248) – Х. : НТУ «ХПІ», 2017. – С. 19–30.  
[http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/32455/1/vestnik\\_KhPI\\_2017\\_26\\_Kovalov\\_Tekhnologichni.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/32455/1/vestnik_KhPI_2017_26_Kovalov_Tekhnologichni.pdf)

### 9.2 Допоміжна література

5) Паливода Ю.Є. Технологія оброблення зубчастих коліс. Навчальний посібник для студентів спеціальності 131 "Прикладна механіка" галузі знань 13 "Механічна інженерія" / Ю.Є. Паливода, Ю.Б. Капаціла, І.Г. Ткаченко – Тернопіль : ТНТУ, 2016. – 136 с.  
[http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/17942/1/Tekhnolohiia\\_obroblennia\\_zu\\_bchastykh\\_kolis.pdf](http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/17942/1/Tekhnolohiia_obroblennia_zu_bchastykh_kolis.pdf)

6) Доля В.М. Технологія обробки типових деталей: Конспект лекцій для студентів спеціальності 7.090.202 „Технологія машинобудування” усіх форм навчання. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2003. – 64 с.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/162893951.pdf>

7) Розширюємо можливості інженерів нового покоління" Офіційний сайт компанії ESPRIT. <https://www.espritam.com/ru-ru/education>.

Навчальне видання

Проців В.В., Пацера С.Т., Дербаба В.А.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Комп'ютерне моделювання технологічної точності обробки вінців зубчастих  
коліс»  
для доктора філософії 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