

|                            |   |         |               |  |
|----------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська<br>політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОК30-<br>2025 |
|                            | Випуск_1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 1                                 |

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету  
комп'ютерно-інтегрованих  
технологій, мехатроніки і  
робототехніки

27 серпня 2025 р., протокол №7

Голова Вченої ради



Андрій Ткачук

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОГРЕСИВНІ ПРОЦЕСИ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 131 «Прикладна механіка»  
освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані технології машинобудування»  
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки  
кафедра механічної інженерії

Схвалено на засіданні кафедри  
механічної інженерії  
22 серпня 2025 р.,  
протокол № 9

Завідувач кафедри

 Олександр МЕЛЬНИК

Гарант освітньої програми

 Ярослав СТЕПЧИН

Розробник: к.т.н., доц., проф. каф. механічної інженерії ВИГОВСЬКИЙ Георгій

Житомир  
2025 – 2026 н.р.

|                            |   |                |                      |  |
|----------------------------|---|----------------|----------------------|--|
| Житомирська<br>політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |                |                      | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОК30-<br>2025 |
|                            | <i>Випуск_1</i>   | <i>Зміни 0</i> | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 19 / 2</i>                          |

Робоча програма навчальної дисципліни «Прогресивні процеси обробки матеріалів» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавра» спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітня програма «Комп'ютеризовані технології машинобудування» затверджена Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки від 27 серпня 2025 р., протокол № 9.

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОК30-<br>2025 |
|                         | Випуск_1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 3                                 |

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників   | Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь | Характеристика навчальної дисципліни |                                    |
|---|---|--------------------------------------|------------------------------------|
|   |   | денна форма здобуття вищої освіти    | заочна форма здобуття вищої освіти |
| Кількість кредитів 4  | Галузь знань 13 «Механічна інженерія»         | Обов'язкова                          |                                    |
| Модулів – 1   | Спеціальність 131 «Прикладна механіка»        | Рік підготовки:                      |                                    |
| Змістових модулів – 3   |   | 4                                    | --                                 |
| Загальна кількість годин – 120  |   | Семестр                              |                                    |
|   |   | 8                                    | -                                  |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи – 4,5 | Освітній ступінь «бакалавр»                   | Лекції                               |                                    |
|   |   | 24 год.                              | -                                  |
|   |   | Практичні                            |                                    |
|   |   | 24 год.                              | -                                  |
|   |   | Лабораторні                          |                                    |
|   |   | -                                    | -                                  |
|   |   | Самостійна робота                    |                                    |
| 72 год.   | -   |                                      |                                    |
| Вид контролю: екзамен   |   |                                      |                                    |

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми здобуття вищої освіти – 40 % аудиторних занять, 60 % самостійної та індивідуальної роботи;

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОКЗ0-<br>2025 |
|                         | Випуск_1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 4                                 |

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою вивчення навчальної дисципліни** є освоєння студентами основ знань про:

–нові прогресивні методи металообробки, що дозволяє застосувати одержанні знання для підвищення продуктивності праці та зниження собівартості обробки:

–визначення раціональних методів обробки деталей для отримання заданої якості продукції;

–правильний вибір прогресивних конструкцій інструментів, верстатів та оснащення з урахуванням закономірностей процесів обробки;

–підвищення працездатності інструменту урахуваючи фізичні явища, які супроводжують процеси обробки.

**Завданнями навчальної дисципліни** є надання студентам знань з:

–основних методів досягнення необхідної якості обробки деталей та спеціальних процесів формоутворення оброблених деталей;

–методів забезпечення вимог до якості обробки деталей; фізичних явищ під час обробки металів та основних закономірностей процесів пружно-пластичного деформування поверхневих шарів деталей;

–теплових явищ, які виникають та впливають на характеристики процесу обробки металів;

–фізико-хімічних методів обробки сталевих та чавунних деталей;

–закономірностей формування параметрів якості оброблених поверхонь деталей;

–методів призначення режимів обробки та конструкцій інструменту;

– впливу різних факторів на процес обробки;

– шляхів інтенсифікації процесів обробки металів.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі 131 спеціальності «Прикладна механіка» та освітньою програмою «Комп'ютеризовані технології машинобудування»:

**ЗК2.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

**ЗК3.** Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

**ЗК4.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ФК1.** Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

|                            |   |         |               |  |
|----------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська<br>політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОК30-<br>2025 |
|                            | Випуск _1   | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 5                                 |

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних програмних результатів навчання за спеціальністю 131 «Прикладна механіка»:

**РН17.** Знання прогресивних конструкцій сучасного промислового обладнання, методів та технологій виробництва виробів машинобудівного призначення, конструкцій та експлуатаційних характеристик оброблюваного, допоміжного і вимірального інструменту.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;

- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;

- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОК30-<br>2025 |
|                         | Випуск_1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 6                                 |

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### МОДУЛЬ 1

#### *Змістовий модуль 1. Підвищення експлуатаційних властивостей деталей машин способами пластичного деформування.*

##### **Тема 1. Фінішна обробка деталей алмазним вигладжуванням і вібровигладжуванням (ЗК2, ЗК3, ФК1).**

Особливості технології алмазного вигладжування і вібровигладжування. Технологія вигладжування різних поверхонь деталей. Інструменти для фінішної обробки. Підвищення експлуатаційних характеристик деталей, які оброблюються фінішними методами. Розвиток методів вигладжування і вібровигладжування.

##### **Тема 2. Комбіновані методи обробки (ЗК2, ФК1, РН17).**

Сполучення процесу різання з пластичним деформуванням. Обробка різанням при застосуванні вібрацій. Різання з нагрівом оброблююмого матеріалу. Обробка різанням з низькотемпературним охолодженням заготовки чи інструменту. Різання у спеціальних середовищах.

##### **Тема 3. Технологія обробки отворів дорнуванням (ЗК4, ФК1, РН17).**

Конструкції дорнів. Особливості обробки отворів дорнуванням. Режим обробки. Залежність зусиль дорнування від режиму обробки.

##### **Тема 4. Обробка поверхонь обкатуванням і розкатуванням (ЗК2, ЗК3, РН17).**

Інструменти для обкатування зовнішніх циліндричних поверхонь, головки для розкатування наскрізних отворів, різеформуючі головки, схеми обкатування циліндричних зубчастих колес. Обробка плоских поверхонь накатуванням. Вплив параметрів режиму обробки і умов обкатування на шорсткість поверхонь, параметри мікропрофіля і мікротвердості поверхневого шару.

##### **Тема 5. Вібраційні способи обкатування, розкатування, накатування і вигладжування (ЗК2, ЗК3, ФК1, РН17).**

Технологічні можливості підвищення експлуатаційних якостей деталей і підвищення їх довговічності способом вібраційного поверхневого деформування. Параметри режиму віброобкатування, накатування та вигладжування. Особливості конструкцій інструментів. Характеристики шорсткості поверхонь, мікрорельєфу, сталості міцності при вібраційних способах обробки.

##### **Тема 6. Ударно - відцентрові способи обробки (ЗК2, ЗК3, ФК1, РН17).**

Конструкції пристроїв для ударно - відцентрового зміцнення. Зміцнення поверхонь: тіл обертання і плоских поверхонь. Критерії оцінки ефективності процесів ударно - відцентрової обробки. Перспективний спосіб зміцнення поверхонь механічними щітками.

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОК30-<br>2025 |
|                         | Випуск_1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 7                                 |

## ***Змістовний модуль 2. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки деталей.***

### **Тема 1. Електрофізичні способи зміцнення (ЗК2, ЗК3, ФК1, РН17).**

Промислові лазерні технологічні установки. Класифікація і суть методів лазерної обробки матеріалів. Технологія лазерного загартування і зварки. Технологія лазерної різки і прошивки отворів. Продуктивність лазерного зміцнення. Сполучення лазерної обробки з поверхневим пластичним деформуванням. Фізико – механічні параметри і мікрорельєф поверхонь, що одержуються лазерною обробкою. Кулькові і роликові головки для лазерного зміцнення. Підвищення експлуатаційних характеристик в порівнянні з традиційними методами обробки.

### **Тема 2. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки (ЗК2, ЗК3, ФК1, РН17).**

Призначення електрофізичних і електрохімічних методів обробки. Електроерозійна, електрохімічна, ультразвукова обробка деталей. Технологія обробки деталей електроіскровим методом. Електроімпульсна відрізка деталей. Особливості анодно - механічної і електроконтактної обробки. Характеристика електрохімічної обробки. Тонка обробка деталей методом електролітичного полірування. Електрохімічна прошивка отворів і електрохімічне “фрезерування” деталей із важкооброблюємих матеріалів. Особливості процесу електроабразивного шліфування. Схеми обробки деталей на ультразвукових верстатах. Параметри режиму обробки і досягаєма точність.

## ***Змістовний модуль 3. Обробка деталей різанням інструментами із надтвердих матеріалів.***

### **Тема 1. Полікристалічні надтверді матеріали, їх властивості та використання (ЗК2, ЗК3, ФК1, РН17).**

Прогресивні НТМ, які використовуються для виготовлення різальних інструментів. Особливості процесу обробки інструментами із НТМ. Підвищення експлуатаційних якостей деталей і рекомендований режим обробки різанням.

**Тема 2. Обробка деталей алмазними стрічками і хонами (ЗК2, ЗК3, ФК1, РН17).** Кінематичні схеми пристроїв для шліфування і полірування алмазними стрічками. Характеристика алмазних стрічок. Залежність якості деталей від режиму шліфування і характеристик стрічок. Область використання алмазного хонінгування і режими обробки.

|                         |   |         |               |  |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОК30-<br>2025 |  |
|                         | Випуск_1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 8                                 |  |

#### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

| Змістові модулі і теми  | Кількість годин |           |           |                   |              |        |           |                   |
|---|-----------------|-----------|-----------|-------------------|--------------|--------|-----------|-------------------|
|   | денна форма     |           |           |                   | заочна форма |        |           |                   |
|   | усього          | лекції    | практичні | самостійна робота | усього       | лекції | практичні | самостійна робота |
| <b>МОДУЛЬ 1</b>   |                 |           |           |                   |              |        |           |                   |
| <b>Змістовий модуль 1. Підвищення експлуатаційних властивостей деталей машин способами пластичного деформування</b> |                 |           |           |                   |              |        |           |                   |
| Тема 1. Фінішна обробка деталей алмазним вигладжуванням і вібровигладжуванням                                       | 14              | 2         | 4         | 8                 | -            | -      | -         | -                 |
| Тема 2. Комбіновані методи обробки  | 10              | 2         | -         | 8                 | -            | -      | -         | -                 |
| Тема 3. Технологія обробки отворів дорнуванням  | 12              | 4         | -         | 8                 | -            | -      | -         | -                 |
| Тема 4. Обробка поверхонь обкатуванням і розкатуванням  | 16              | 4         | 4         | 8                 | -            | -      | -         | -                 |
| Тема 5. Вібраційні способи обкатування, розкатування, накатування і вигладжування                                   | 14              | 4         | -         | 8                 | -            | -      | -         | -                 |
| Тема 6. Ударно - відцентрові способи обробки  | 10              | -         | -         | 8                 | -            | -      | -         | -                 |
| <b>Разом за змістовий модуль 1</b>  | <b>72</b>       | <b>16</b> | <b>8</b>  | <b>48</b>         | -            | -      | -         | -                 |
| <b>Змістовий модуль 2. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки деталей</b>                                  |                 |           |           |                   |              |        |           |                   |
| Тема 1. Електрофізичні способи зміцнення  | 8               | 2         | -         | 6                 | -            | -      | -         | -                 |
| Тема 2. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки   | 16              | 2         | 8         | 6                 | -            | -      | -         | -                 |
| <b>Разом за змістовий модуль 2</b>  | <b>24</b>       | <b>4</b>  | <b>8</b>  | <b>12</b>         | -            | -      | -         | -                 |
| <b>Змістовий модуль 3. Обробка деталей різанням інструментами із надтвердих матеріалів</b>                          |                 |           |           |                   |              |        |           |                   |
| Тема 1. Полікристалічні надтверді матеріали, їх властивості та використання   | 12              | 2         | 4         | 6                 | -            | -      | -         | -                 |
| Тема 2. Обробка деталей алмазними стрічками і хонами  | 10              | 2         | 2         | 6                 | -            | -      | -         | -                 |
| <i>Модульний контроль</i>   | 2               | -         | 2         | -                 | -            | -      | -         | -                 |
| <b>Разом за змістовий модуль 3</b>  | <b>24</b>       | <b>4</b>  | <b>8</b>  | <b>12</b>         | -            | -      | -         | -                 |
| <b>РАЗОМ</b>  | <b>120</b>      | <b>24</b> | <b>24</b> | <b>72</b>         | -            | -      | -         | -                 |

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОКЗ0-<br>2025 |
|                         | Випуск_1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 9                                 |

## 5. Теми практичних занять

| № з/п   | Назва теми                                      | Кількість годин |              |
|---|---|-----------------|--------------|
|   |   | денна форма     | заочна форма |
| <b>МОДУЛЬ 1</b>   |   |                 |              |
| <b>Змістовий модуль 1. Підвищення експлуатаційних властивостей деталей машин способами пластичного деформування</b> |   |                 |              |
| 1   | Фінішна обробка деталей алмазним вигладжуванням | 4               | -            |
| 2   | Обробка поверхонь обкатуванням та розкатуванням | 4               | -            |
| <b>Змістовий модуль 2. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки деталей</b>                                  |   |                 |              |
| 3   | Електро механічна обробка                       | 4               | -            |
| 4   | Електрохімікомеханічна обробка                  | 4               | -            |
| <b>Змістовий модуль 3. Обробка деталей різанням інструментами із надтвердих матеріалів</b>                          |   |                 |              |
| 5   | Обробка деталей надтвердими матеріалами         | 4               | -            |
| 6   | Обробка деталей алмазними стрічками             | 4               | -            |
| <b>РАЗОМ</b>  |   | <b>24</b>       | <b>-</b>     |

## 6. Завдання для самостійної роботи

| № з/п   | Назва теми   | Кількість годин |              |
|---|--|-----------------|--------------|
|   |  | денна форма     | заочна форма |
| <b>МОДУЛЬ 1</b>   |  |                 |              |
| <b>Змістовий модуль 1. Підвищення експлуатаційних властивостей деталей машин способами пластичного деформування</b> |  |                 |              |
| 1   | Сполучення процесу різання з пластичним деформуванням. Обробка різанням при застосуванні вібрацій. Різання з нагрівом оброблюючого матеріалу. Обробка різанням з низькотемпературним охолодженням заготовки чи інструменту. Різання у спеціальних середовищах. | 10              | -            |
| 2   | Інструменти для обкатування зовнішніх циліндричних поверхонь, головки для розкатування наскрізних отворів, різеформуючі головки, схеми обкатування циліндричних зубчастих колес.   | 10              | -            |
| 3   | Обробка плоских поверхонь накатуванням. Вплив параметрів режиму обробки і умов обкатування на шорсткість поверхонь, параметри мікропрофіля і мікротвердості поверхневого шару.   | 10              | -            |
| <b>Змістовий модуль 2. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки деталей</b>                                  |  |                 |              |
| 4   | Параметри режиму віброобкатування, накатування та вигладжування. Особливості конструкцій інструментів. Характеристики шорсткості поверхонь, мікрорельєфу, сталості міцності при вібраційних способах обробки.  | 10              | -            |

| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019  |  |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОКЗ0-<br>2025 |
|-------------------------|--|--|---------------|--|
|                         | Випуск_1   | Зміни 0  | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 10                                |
|                         | 5  | Критерії оцінки ефективності процесів ударно - відцентрової обробки. Перспективний спосіб зміцнення поверхонь механічними щітками. | 10            | -  |
| 6                       | Сполучення лазерної обробки з поверхневим пластичним деформуванням. Фізико-механічні параметри і мікрорель'єф поверхонь, що одержуються лазерною обробкою. Кулькові і роликові головки для лазерного зміцнення. Підвищення експлуатаційних характеристик в порівнянні з традиційними методами обробки.   | 10   | -             |  |
| 7                       | Характеристика електрохімічної обробки. Тонка обробка деталей методом електролітичного полірування. Електрохімічна прошивка отворів і електрохімічне “фрезерування” деталей із важкооброблюємих матеріалів. Особливості процесу електроабразивного шліфування. Схеми обробки деталей на ультразвукових верстатах. Параметри режиму обробки і досягаєма точність. | 8  | -             |  |
| 8                       | Особливості процесу обробки інструментами із НТМ. Підвищення експлуатаційних якостей деталей і рекомендований режим обробки різанням.  | 4  | -             |  |
| <b>РАЗОМ</b>            |  | <b>72</b>  | <b>-</b>      |  |

## 7. Індивідуальні самостійні завдання

Індивідуальні завдання передбачають вивчення визначених викладачем окремих тем та виконання розрахункових робіт, які передбачають самостійний вибір методів обробки, обладнання та розрахунок режимів обробки за індивідуальним завданням, його відповідне оформлення та захист при індивідуальній співбесіді.

Для деталі, що оброблюється, розробляється прогресивний метод обробки ряду поверхонь деталі. Описується чи складається технологічний процес, обирається режим обробки, наводяться конструкції інструментів і пристроїв, розраховуються силові залежності та встановлюється режим обробки.

Оформлення здійснюється у вигляді презентації, в якій відображаються всі етапи виконання роботи. його відповідне оформлення та захист при індивідуальній співбесіді.

Індивідуальне самостійне завдання студента за його пропозицією може передбачати розгляд інших питань розробки прогресивних технологічних процесів машинобудівних виробництв.

Індивідуальні самостійні завдання попередньо узгоджуються з викладачем для обговорення складу, обсягу та питань, які передбачається розглянути студентом, та можуть бути презентовані студентом на практичних та лабораторних заняттях.

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОК30-<br>2025 |
|                         | Випуск_1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 11                                |

## 8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

| Результат навчання   | Методи навчання  |
|--|--|
| <b>РН17.</b> Знання прогресивних конструкцій сучасного промислового обладнання, методів та технологій виробництва виробів машинобудівного призначення, конструкцій та експлуатаційних характеристик оброблювального, допоміжного і вимірювального інструменту. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</li> <li>– Дискусійний метод</li> <li>– Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота)</li> <li>– Ситуаційний метод</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)</li> </ul> |

## 9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

| Результат навчання   | Методи контролю   |
|--|---|
| <b>РН17.</b> Знання прогресивних конструкцій сучасного промислового обладнання, методів та технологій виробництва виробів машинобудівного призначення, конструкцій та експлуатаційних характеристик оброблювального, допоміжного і вимірювального інструменту. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів</li> <li>– Перевірка виконання та захист практичних робіт</li> <li>– Експрес-тестування</li> </ul> |

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОК30-<br>2025 |
|                         | Випуск _1   | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 12                                |

## 10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

- поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми здобуття вищої освіти;
- поточний та підсумковий контроль – для здобувачів заочної форми здобуття вищої освіти.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі модульної контрольної.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### Розподіл балів з навчальної дисципліни

| Види робіт здобувача вищої освіти                        | Кількість балів за семестр |
|--|----------------------------|
| <b>Для здобувача денної форми здобуття вищої освіти</b>  |                            |
| Виконання завдань поточного контролю                     | 60                         |
| Виконання завдань модульного контролю                    | 40                         |
| <b>Підсумкова семестрова оцінка</b>                      | <b>100</b>                 |
| <b>Для здобувача заочної форми здобуття вищої освіти</b> |                            |
| Виконання завдань поточного контролю                     | -                          |
| Виконання завдань підсумкового контролю                  | -                          |
| <b>Підсумкова семестрова оцінка</b>                      | <b>-</b>                   |

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОК30-<br>2025 |
|                         | Випуск_1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 13                                |

### Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

| Види робіт здобувача вищої освіти  | Кількість балів за семестр |              |
|--|----------------------------|--------------|
|  | денна форма                | заочна форма |
| Виконання завдань під час навчальних занять  | 40                         | -            |
| Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань   | 20                         | -            |
| Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):<br>1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах<br>2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій<br>3. Інші види робіт (наводиться перелік інших видів робіт) | до 20                      | -            |
| <b>Разом за виконання завдань поточного контролю</b>   | <b>60</b>                  | <b>-</b>     |

### Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

| Види робіт здобувача вищої освіти                           | Кількість балів за семестр |              |
|---|----------------------------|--------------|
|   | денна форма                | заочна форма |
| Відповіді (виступи) на заняттях                             | 10                         | -            |
| Участь у дискусії   | 10                         | -            |
| Виконання тестових завдань                                  | -                          | -            |
| Виконання та захист практичних завдань, вправ, кейсів       | 20                         | -            |
| <b>Разом за виконання завдань під час навчальних занять</b> | <b>40</b>                  | <b>-</b>     |

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum (P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де  $P_{\text{НЗ}}$  – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_i$  – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$BK_i$  – ваговий коефіцієнт за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$  – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОК30-<br>2025 |
|                         | Випуск_1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 14                                |

### Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

| Види робіт здобувача денної форми здобуття вищої освіти | Кількість балів за семестр |
|---|----------------------------|
| Виконання завдань модульного контролю                   | 40                         |
| <b>Разом за виконання завдань модульного контролю</b>   | <b>40</b>                  |

Якщо здобувач денної форми здобуття вищої освіти виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, склав модульний контроль і набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач денної форми здобуття вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і набрав 60 балів або більше та бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

У здобувача заочної форми здобуття вищої освіти семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і за поточний контроль у сумі набрав 36 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 25–35 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОКЗ0-<br>2025 |
|                         | Випуск_1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 15                                |

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 24 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

### **Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті**

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### **Шкала оцінювання**

| Шкала ЄКТС | Національна шкала | 100-бальна шкала |
|------------|-------------------|------------------|
| A          | Відмінно          | 90-100           |
| B          | Добре             | 82-89            |
| C          |                   | 74-81            |
| D          | Задовільно        | 64-73            |
| E          |                   | 60-63            |
| FX         | Незадовільно      | 35-59            |
| F          |                   | 0-34             |

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОК30-<br>2025 |
|                         | Випуск_1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 16                                |

## 11. Глосарій

| № з/п | Термін державною мовою           | Відповідник англійською мовою          |
|-------|----------------------------------|--|
| 1     | Машинобудування                  | Engineering                            |
| 2     | Обробка точінням                 | Turning processing                     |
| 3     | Промислові підприємства          | Industrial enterprises                 |
| 4     | Ефективність виробництва         | Efficiency and production              |
| 5     | Виробничий цикл                  | Production cycle                       |
| 6     | Продуктивність обробки           | Processing productivity                |
| 7     | Автоматизація виробництва        | Production automation                  |
| 8     | Процеси фрезерування             | Milling processes                      |
| 9     | Виробництво майбутнього          | Manufacturing the future               |
| 10    | Оптимізація процесів виробництва | Optimization of the production process |
| 11    | Інтегроване виробництво          | Integrated production                  |
| 12    | Гнучкі виробничі системи         | Flexible production systems            |
| 13    | Автоматизація виробництва        | Production automation                  |
| 14    | Високо ефективні процеси         | Highly efficient processes             |
| 15    | Системи постачання               | Supply systems                         |
| 16    | Комп'ютеризоване виробництво     | Computerized production                |
| 17    | Тривалість робочого часу         | Duration of working hours              |
| 18    | Оптимізація високих технологій   | Optimization of high technologies      |
| 19    | Функціональні властивості        | Functional properties                  |
| 20    | Розмірна обробка                 | Dimensional processing                 |
| 21    | Технологічна підготовка          | Technological training                 |
| 22    | Діагностика систем               | Diagnostics of systems                 |
| 23    | Пластичне деформування           | Plastic deformation                    |
| 24    | Досяжна точність                 | Achievable accuracy                    |
| 25    | Абразивне різання                | Abrasive cutting                       |
| 26    | Швидкісне різання                | High-speed cutting                     |
| 27    | Розробка технології              | Technology development                 |
| 28    | Математична модель               | Mathematical model                     |
| 29    | Сили різання                     | Cutting forces                         |
| 30    | Геометричні фактори              | Geometric factors                      |
| 31    | Сталь                            | Steel                                  |
| 31    | Деформації                       | Strain                                 |
| 32    | Чавун                            | Cast iron                              |
| 33    | Кольорові сплави                 | Colored alloys                         |
| 34    | Пресування                       | Pressing                               |

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |         |               | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОК30-<br>2025 |
|                         | Випуск_1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 17                                |

## 12. Рекомендована література

1. Г.М. Виговський, Н.О. Балицька, Л.Ю. Глембоцька, О.Л. Мельник Прогресивні процеси обробки матеріалів : навчальний посібник / – Житомир : Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. – 181 с.
2. Робочі процеси високих технологій у машинобудуванні: Підручник /А.І. Грабченко, М.В. Вerezуб, Ю.М. Внуков, П.П. Мельничук, Г.М.Виговський/; за ред. А.І. Грабченка. – Житомир:ЖДТУ, 2011. – 507 с.
3. Прогресивні процеси обробки матеріалів матеріалів: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт/ Виговський Г.М., Ночвай В.М. – Житомир: ЖДТУ, 2011.– 40 с.
4. Грицай І. Є. Теорія різання. Лезове та абразивне оброблення металів: навчальний посібник. / І.Є. Грицай. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 232 с.
5. Фізика процесів різання: навч. посіб. для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка / Майборода В.С. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 64 с.
6. Vyhovskyi H., Plysak M., Balytska N., Melnyk O., Hlembotska L. Engineering methodology for determining elastic displacements of the joint spindle assembly-face milling cutter while machining planes. Advanced Manufacturing Processes II. Lecture Notes in Mechanical Engineering. 2021. pp. 258-268.
7. Balytska N., Kryzhanivskyuy V., Melnychuk P., Vyhovskyi H., Moskvyn P. The Multifractal Analysis of Periodic Surface Relief of Parts After Face Milling. Advanced Manufacturing Processes V. InterPartner 2023. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer. Cham. 2024. pp. 117-126.
8. Vyhovskyi H., Plysak M., Balytska N., Hlembotska L., Otamanskyi V. Numerical Simulation of Cutting Forces in Face Milling. Advanced Manufacturing Processes IV. InterPartner 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer. Cham. 2023. pp. 222 – 231.
9. Виговський Г.М., Громовий О.А., Оверчук Д.М., Шишкова О.А. Особливості процесів високошвидкісного різання лезовими інструментами. Технічна інженерія. 2024. Вип. 1(93). С. 39–44.
10. Виговський Г.М., Плисаk М.М., Глембоцька Л.Є., Голубовський А.В. Удосконалення конструкції торцевої ступінчастої фрези для фінішної обробки плоских поверхонь деталей. Технічна інженерія. 2024. Вип. 1(93). С. 45-51.
11. Виговський Г. М., Громовий О. А., Плисаk М. М. Дослідження впливу сил різання при чистовому торцевому фрезеруванні на процеси формоутворення оброблюваних поверхонь. Технічна інженерія. 2023. Вип. 2 (92). С. 53-59.
12. Глембоцька Л.Є., Балицька Н.О., Мельничук П.П., Мельник О.Л., Виговський Г.М. Системно-структурний підхід до удосконалення конструкцій різальних інструментів. Технічна інженерія. 2023. Вип. 2(92). С. 60-66.
13. Пилипенко, О. М., Громовий, О. А., Виговський, Г. М. Програмні продукти для автоматизованого розв'язання задач промислової робототехніки в механоскладальних виробництвах машино- та приладобудування. Технічна інженерія. 2023. Вип. 1 (91), С. 67–76.

|                            |   |                |                      |  |
|----------------------------|---|----------------|----------------------|--|
| Житомирська<br>політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 |                |                      | Ф-20.05-<br>05.01/131.00.1/Б/ОК30-<br>2025 |
|                            | <i>Випуск_1</i>   | <i>Зміни 0</i> | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 19 / 18</i>                         |

14. Виговський Г. М., Громовий О. А., Плисак М. М. Аналіз впливу схем розташування формоутворюючих різальних елементів на процеси деформації торцевих ступінчастих фрез. Технічна інженерія. 2023. Вип. 1 (91). С. 42-49.

15. Vyhovskiy H., Balytska N., Plysak M., Otamanskyi V. Influence of oblique geometry of cutting inserts of finishing face mills on cutting forces. Scientific Journal of TNTU. 2022. Vol. 4 (108). P. 54-63.

16. Виговський Г.М., Громовий О.А., Балицька Н.О., Глембоцька Л.Є. Удосконалення процесу чистового торцевого фрезерування плоских поверхонь деталей малої ширини. Технічна інженерія. 2021. Вип. 1(87). С. 13-20.