

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний університет «Запорізька політехніка»**

Кафедра Технологія машинобудування  
(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан Василь Глушко

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 року

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ОК 27 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МАШИНОБУДУВАННЯ**  
(шифр за відповідною освітньою програмою та назва навчальної дисципліни)

освітня програма (спеціалізація) 133 Галузеве машинобудування  
(назва освітньої програми (спеціалізації))

спеціальність Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні,  
меліоративні машини і обладнання  
(код і найменування спеціальності)

галузь знань Механічна інженерія  
(код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти бакалавр  
(назва ступеня вищої освіти)

2025 рік

програма з дисципліни «Технологічні основи машинобудування»  
(назва навчальної дисципліни)

спеціальності Галузеве машинобудування,  
(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання  
(назва освітньої програми (спеціалізації))

Розробник (и): к.т.н., доц. каф. Технологія машинобудування Пухальська Гюльнара Вікторівна  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

---

Програма погоджена:

Завідувач кафедри ТМБ  
В.о. завідувача кафедри ПТМ

Сергій Дядя  
Леонід Мартовицький

\_\_\_\_\_ 2025 року

Гарант освітньої програми

(і'мя прізвище)  
Роман Фролов \_\_\_\_\_ 2025 року

Схвалено науково-методичною комісією Машинобудівного факультету  
(найменування факультету)

Протокол від «26» серпня 2025 року № 1

Голова науково-методичної комісії

Василь Глушко  
(і'мя прізвище)

\_\_\_\_\_ 2025 року

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Загальна характеристика

<b>Обов'язковий освітній компонент</b>	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	Механічна інженерія
Спеціальність	Галузеве машинобудування
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів	4	
Модулів	3	-
Змістових модулів	3	-
Семестр	5	5
Загальна кількість годин	120	
з них аудиторних:	48	8
<i>лекції</i>	32	6
<i>практичні</i>	-	-
<i>лабораторні</i>	16	2
<i>семінарські</i>	-	-
з них самостійної роботи:	72	112
Занять на тиждень на тиждень	2	6
Індивідуальні завдання	-	
Форма контролю	іспит	
Курсова робота (проект) (загальний обсяг)	-	

## 2. Мета навчальної дисципліни

**Метою вивчення дисципліни** є сформувані у здобувачів вищої освіти знання та практичні навички з технологічних основ машинобудування, необхідні для обґрунтованого вибору і реалізації технологічних процесів виготовлення деталей і вузлів машин з урахуванням вимог точності, якості та ефективності виробництва.

**Завдання вивчення дисципліни** є сформувані знання з технологічних процесів машинобудування; навчити аналізувати технологічність конструкцій виробів; забезпечити розуміння принципів точності, якості та ефективності виробництва.

Після вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- основні поняття технології машинобудування;
- методи досягнення потрібної точності;
- основи технологічних процесів машинобудування;
- принципи технологічної підготовки виробництва;
- вимоги до точності та якості виробів.

## 3. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Для успішного вивчення цієї дисципліни студенти повинні отримати знання з наступних фундаментальних та загально-інженерних дисциплін:

- теорія конструкційних матеріалів;
- вища математика;
- матеріалознавство;
- теоретична механіка;
- теорія різання.

Компетентності, які полегшують засвоєння дисципліни:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Постреквізити: експлуатація та обслуговування машин; машини для земляних робіт; дорожні машини.

## 4. Характеристика навчальної дисципліни

Загальні компетентності:

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Спеціальні компетентності:

СК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

Очікувані програмні результати навчання:

РН1 Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН4 Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5 Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

### **6.Зміст навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Точність та методи її досягнення.**

##### **Тема 1. Вступ.**

ТОМБ – наукова дисципліна. Поняття ТОМБ. Суть ТОМБ. Зв'язок ТОМБ з іншими дисциплінами. Задачі ТОМБ.

Про потреби людини, про машини і машинобудування, про техніку і технологію. Етапи механізації і автоматизації в машинобудуванні.

Лекція – 1 година.

Література - [1,2].

##### **Тема 2. Поняття виробничого і технологічного процесів в машинобудуванні.**

Класифікація виробничих процесів: вид, тип, форма організації виробництва. Програма випуску виробів, такт випуску, величина партії деталей. Методи визначення типу виробництва. Коефіцієнт закріплення операції. Технологічні характеристики типів виробництва.

Структура технологічного процесу (ТП): операція, установ, позиція, перехід, прохід, прийом.

Лекція – 3 години.

Лабораторна робота № 1 – 4 години.

Література - [1,2].

##### **Тема 3. Точність в машинобудуванні і методи її досягнення.**

Означення поняття «точність». Міри точності: допуск, похибка. Вплив точності на експлуатаційні властивості виробів.

Метод пробних проходів. Метод автоматичного отримання розмірів на настроєних верстатах.

Класифікація похибок з причин та характеру виявлення. Систематичні, постійні, змінні та випадкові похибки.

Лекція – 2 години.

Література - [1,2].

##### **Тема 4. Випадкові похибки обробки. Нормальний закон розподілу. Якість технологічного процесу.**

Поняття: розкид – розсіяння розмірів (похибок) при механічній обробці. Основні поняття і означення вибіркового методу аналізу точності: випадкова величина, генеральна сукупність і вибірка, розмах і поле розсіяння, частота і частість, гістограма, полігон і закон розподілу. Порядок статистичної обробки випадкових величин. Нормальний закон розподілу, його параметри і основні властивості, статистичні оцінки параметрів розподілу. Використання нормального закону розподілу при оцінці точності обробки – розрахунку ймовірності появи браку. Коефіцієнт точності технологічної операції. Інші закони розподілу випадкових величин і їх властивості. Встановлення ймовірності обробки заготовок без браку.

Лекція – 4 години.

Лабораторна робота №2 – 2 години.

Література -[2,3].

##### **Змістовий модуль 2. Похибки механічної обробки.**

### **Тема 5. Похибки, обумовлені пружними деформаціями елементів системи ВПД.**

Поняття: жорсткість, податливість. Жорсткість і податливість системи ВПД. Вплив жорсткості на точність і стабільність розмірів поверхонь, що оброблюються. Технологічні заходи, що зменшують прогин оброблюваних заготовок.

Лекція – 2 години.

Лабораторна робота № 3 – 2 години.

Література -[2,3].

### **Тема 6. Похибки, обумовлені спрацюванням різального інструменту.**

Похибки обробки, обумовлені неточністю та спрацюванням різального інструменту. Фактори, що впливають на спрацювання різального інструмента. Крива спрацювання. Розрахунок похибки, обумовленої спрацюванням. Технологічні рішення, направлені на підвищення зносостійкості інструменту.

Лекція – 2 години.

Лабораторна робота № 4 – 2 години.

Література -[2,3].

### **Змістовий модуль 3. Якість поверхні деталей машин.**

#### **Тема 7. Вплив технологічних факторів на шорсткість поверхні.**

Геометричні параметри якості поверхні: мікрогеометрія, хвилястість, шорсткість. Показники шорсткості: висотні, шагові, структурні. Позначення шорсткості. Зв'язок шорсткості і хвилястості з експлуатаційними властивостями поверхні деталі. Технологічні фактори, що обумовлюють шорсткість поверхні при обробці.

Технологічні фактори: подача, швидкість різання, припуск знімає мий при обробці, матеріал та геометрія ріжучого інструмента, ЗОР та інші. Їх вплив на шорсткість поверхні при токарній обробці.

Лекція – 4 години.

Лабораторна робота №5 – 4 години.

Література - [1,2,3].

#### **Тема 8. Наклеп поверхневого шару. Методи визначення глибини наклепу.**

Визначення наклепу. Поняття перенаклепу. Характеристики наклепу: ступінь та глибина. Мікротвердість поверхневого шару: поняття та метод вимірювання. Методи визначення глибини наклепу: суть, переваги та недоліки, область використання. Рентгеноструктурний метод визначення глибини наклепу.

Лекція – 2 год.

Література — [5,6].

#### **Тема 9. Оздоблювальні методи обробки.**

Класифікація оздоблювальних методів обробки. Технологічні характеристики оздоблювальних методів обробки деталей: суперфініш, хонінгування, притирання, електроферромагнітне полірування, електролітичне полірування, віброполірування, обробка псевдо-зрідженим абразивом.

Лекція – 4 год.

Література – [5,6].

### **Тема 10. Алмазне вигладжування (АВ).**

Суть процесу АВ деталей машин. Інструменти і пристрої для АВ, їхні властивості і геометрія. Підготовка поверхонь для АВ. Формування властивостей поверхневого шару. Точність і шорсткість поверхні при АВ. Вибір раціональних режимів АВ. Вплив режимів АВ на формування залишкових напружень і підвищення опору втомі деталей машин.

Лекція – 2 год.

Лабораторна робота № 6 – 2 години.

Література – [5,6].

### **Тема 11. Методи дослідження залишкових напружень.**

Дослідження залишкових напружень. Механічний метод акад. Давіденкова М.М. Вирізка зразків із деталей. Методи зйому металів з напружених поверхонь. Формула для розрахунку залишкових напружень для прямокутних зразків. Рентгеноструктурний метод досліджень залишкових напружень.

Лекція – 2 год.

Література – [5-7].

### **Тема 12. Забезпечення точності при складанні машин.**

Загальні питання теорії розмірних ланцюгів. Основні види зв'язків між поверхнями деталей машин. Складальні розмірні ланцюги. Поняття: розмірний ланцюг. Ланки розмірного ланцюга. Похибка замикаючої ланки. Шляхи підвищення точності машин. Методи розв'язання розмірних ланцюгів. Задачі, що розв'язуються за допомогою розмірних ланцюгів: пряма та обернена. Метод повної взаємозамінності: суть метода, переваги і недоліки. Основні розрахункові формули. Способи нормування точності складових ланок: рівних допусків, одного квалітету точності. Метод припасованості: суть, область застосування, переваги і недоліки. Метод селективного складання: суть, область застосування, переваги і недоліки. Метод регулювання: суть, область застосування, переваги і недоліки. Способи регулювання: рухомі і нерухомі компенсатори.

Лекція – 4 год.

Література – [2,7].

## 7.Орієнтовний розподіл навчального часу

Змістові модулі (теми)	Кількість годин										
	денна форма					Заочна форма					
	усього	у тому числі				усього	у тому числі				
		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Індивідуальна робота		Самостійна робота	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Індивідуальна робота
<b><i>Змістовий модуль 1. Точність та методи її досягнення.</i></b>											
Тема 1. Вступ.	5	1				4	4,5	0,5			4
Тема 2. Поняття виробничого і технологічного процесів в машинобудуванні.	15	3		4		8	4,5	0,5			4
Тема 3. Точність в машинобудуванні і методи її досягнення.	8	2				6	7	1			6
Тема 4. Випадкові похибки обробки. Нормальний закон розподілу. Якість технологічного процесу.	12	4		2		6	7	1		2	4
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>40</b>	<b>10</b>		<b>6</b>		<b>24</b>	<b>23</b>	<b>3</b>		<b>2</b>	<b>18</b>
<b><i>Змістовий модуль 2. Похибки механічної обробки.</i></b>											
Тема 5. Похибки, обумовлені пружними деформаціями елементів системи ВПД	10	2		2		6	9	1			8
Тема 6. Похибки, обумовлені спрацюванням різального інструмента	10	2		2		6	9	1			8
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>20</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>12</b>	<b>18</b>	<b>2</b>			<b>16</b>
<b><i>Змістовий модуль 3. Якість поверхні деталей машин.</i></b>											
Тема 7. Вплив технологічних факторів на шорсткість поверхні	16	4		4		8	15	1			14
Тема 8. Наклеп поверхневого шару. Методи визначення глибини наклепу.	6	2				4	12				12
Тема 9. Оздоблювальні методи обробки.	12	4				8	14				14
Тема 10. Алмазне вигладжування (АВ).	8	2		2		4	12				12
Тема 11. Методи дослідження залишкових напружень.	6	2				4	14				14
Тема 12. Забезпечення точності при складанні машин	12	4				8	12				12
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>60</b>	<b>18</b>		<b>6</b>		<b>36</b>	<b>79</b>	<b>1</b>			<b>78</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>32</b>		<b>16</b>		<b>72</b>	<b>120</b>	<b>6</b>		<b>2</b>	<b>112</b>

### 8. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

№ з/п	Тема	Вид занять	Орієнтовний зміст
1	Вивчення технологічних можливостей металорізальних верстатів і інструменту.	<i>лабораторна</i>	Ознайомитись з класифікацією обладнання, вибрати модель верстата, розшифрувати її за класифікацією верстатів, навести технічні характеристики; записати назву інструменту, технічні характеристики.
2	Оцінка похибки установки заготовки в цанговому та трьохкулачковому патронах.	<i>лабораторна</i>	Встановити факт утворення похибки установки та її випадковий характер; оцінити похибку установки експериментальним шляхом і порівняти її з нормативними значеннями.
3	Оцінка похибки обробки, яка викликана пружним відтисканням в залежності від операційного припуску.	<i>лабораторна</i>	Установити факт з'явлення пружних віджимань при різанні: вплив припуску на пружні віджимання та точність обробки; оцінити жорсткість верстата.
4	Оцінка похибки обробки викликаной розмірним зносом різця.	<i>лабораторна</i>	Установити факт розмірного зносу різця; оцінити величину зносу та похибку обробки; побудувати графіки залежності величини зносу від шляху різання.
5	Дослідження впливу технологічних факторів на шорсткість поверхні при токарній обробці.	<i>лабораторна</i>	Встановити залежності $Rz=f(V)$ ; $Rz=f(S)$ ; $Rz=f(t)$ ; $Rz=f(r)$ . Пронормувати значення $V$ , $S$ , $t$ , для забезпечення допустимого значення $[Rz]$ .
6	Дослідження впливу алмазного вигладжування на шорсткість поверхні.	<i>лабораторна</i>	Встановити факт впливу режиму алмазного вигладжування на шорсткість поверхні, отримати модель, що відображає залежність параметра шорсткості $Ra$ від

			зусилля $P_u$ , подачі $S$ і швидкості $V$ алмазного вигладжування.
7	Оцінка показників шорсткості за профілограмою поверхні.	<i>самостійна</i>	Дати оцінку показників шорсткості шляхом розшифрування профілограми поверхні і встановити метод обробки.

### 9.Форми та методи контролю

Методами контролю є: усний контроль (усне опитування), письмовий, тестовий, графічний, програмований контроль, практична перевірка, а також методи самоконтролю і самооцінки.

### 10.Критерії оцінювання результатів навчання

Поточне тестування та самостійна робота												Підсумковий тест (екзамен)	Оцінка
МОДУЛЬ 1				МО-ДУЛЬ 2		МОДУЛЬ 3							
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	9	7	30	100

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

## **11. Політика курсу**

Під час навчання студенти зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності:

- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю;
- дотримуватися норм законодавства про авторське право;
- приймати активну участь у навчальному процесі;
- не запізнюватися на заняття, не пропускати заняття без поважних причин;
- самостійно і своєчасно вивчати матеріал пропущеного заняття;
- давати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності.
- бути терпимим і доброзичливим до однокурсників та викладачів.

## **12. Методичне забезпечення**

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технологічні основи машинобудування» для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування - освітня програма «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання» усіх форм навчання / Укл. Г.В. Пухальська–Запоріжжя: НУЗП, 2025 - 53 с.

2. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з вивчення дисципліни “Технологічні основи машинобудування” для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування - освітня програма «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання» усіх форм навчання / Укл. Г.В. Пухальська –Запоріжжя: НУЗП, 2025 - 23 с.

3. Тексти (конспект) лекцій з дисципліни “Технологічні основи машинобудування” для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування - освітня програма «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання» усіх форм навчання / Укл. доц. Пухальська Г.В., – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», НУЗП, 2025 – 43 с.

## **13. Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури**

1. Технологічні основи машинобудування: навчальний посібник для студентів спеціальностей 131 – Прикладна механіка, 133 – Галузеве машинобудування / Л.Е.Яковенко, О.А.Пермяков, А.В.Фесенко – Харків: НТУ «ХПІ», 2022. – 421 с.

2. Богуслаєв В.О., Ципак В.І., Яценко В.К. Основи технології машинобудування. – Запоріжжя, ВАТ «Мотор Січ», 2003. – 336 с.

3. Мельничук П.П., Боровик А.І., Лінчевський П.А., Петраков Ю.В., Технологія машинобудування. Підручник, – Житомир, ЖДТУ, 2005. – 882 с.

4. Добрянський, С. С. Технологічні основи машинобудування [Електронний ресурс] : підручник для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка»,

- 133 «Галузеве машинобудування» / С. С. Добрянський, Ю. М. Малафеев ; КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020
5. Методи поверхневого зміцнення у процесі виготовлення деталей машин: навч. посіб. / А.Г.Фесенко та [ін.] – Д.: РВВ ДНУ, 2015. – 104 с.
6. Погребна Н.Е., Куцова В.З., Котова Т.В. Способи зміцнення металів: Навчальний посібник.- Дніпро: НМетАУ, 2021,-89 с.
7. Інтегровані технології обробки матеріалів [Текст]: підручник / Е.С. Геворкян, Л.А. Тимофеева, В.П. Нерубацький та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2016 – 238 с.
8. Altintas Y. Manufacturing Automation: Metal Cutting Mechanics, Machine Tool Vibrations, and CNC Design/Y.Altintas. — Cambridge University Press, 2012. — 380p.
9. Klocke F. Manufacturing Processes, Cutting/ Fritz Klocke. — New York : Springer, 2011. — 504 p.

#### **14.Рекомендовані інформаційні джерела**

- 1.Технологія машинобудування. Конспекти лекцій. – [Електронний ресурс] .  
– Режим доступу: [http://bookwu.net/book\\_tehnologiya-mashinobuduvannya\\_1079/](http://bookwu.net/book_tehnologiya-mashinobuduvannya_1079/)