



ПОГОДЖЕНО
Заступник директора з навчально-методичної роботи ЗПО «ДПТК»
Сергій ГОРДІЄНКО
2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ ВЕРСТАТІВ З ЧПК»

Рівень освіти: Фахова передвища освіта (ОПС «Фаховий молодший бакалавр»)

Спеціальність: G11 "Машинобудування"

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Детальна характеристика дисципліни
Кількість кредитів ЄКТС	4 кредити
Загальна кількість годин	120 годин
Рік підготовки (курс)	II курс
Семестри викладання	3 семестр
Аудиторні години (лекції)	12 годин (3 семестр: 12 год.)
Аудиторні години (практичні)	44 годин (3 семестр: 44 год.)
Самостійна робота слухача (СРС)	34 годин (3 семестр: 34 год.)
Підготовка до проходження контрольних заходів (аудиторна підготовка до проведення екзамену)	30 годин (3 семестр: 30 год.)
Форма підсумкового контролю	Екзамен (3 семестр)

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: Сформувати у майбутніх фахівців уміння розробляти керуючі програми для токарних і фрезерних верстатів із ЧПК на основі креслення деталі, технологічного процесу, обраного інструмента та призначених режимів різання. Дисципліна орієнтована передусім на технологічне мислення програміста верстата з ЧПК, а не на будову електроніки системи керування, і готує студентів до самостійної розробки, перевірки та коригування керуючих програм в умовах реального виробництва.

Основні завдання:

- **Теоретичні:** вивчення систем координат верстата, деталі та інструмента; принципів абсолютного й відносного програмування; структури керуючої програми, формату кадру, адрес і слів програми.
- **Практичні:** набуття навичок програмування підготовчих (G) та допоміжних (M) функцій, призначення режимів різання, програмування переміщень, лінійної та кругової інтерполяції, корекції на радіус і довжину інструмента.
- **Технологічні:** освоєння програмування типових операцій — токарної та фрезерної обробки, свердління, розточування, нарізання різьби, застосування стандартних циклів обробки.
- **Контрольні:** формування навичок перевірки, редагування та симуляції траєкторії керуючої програми перед її виконанням на реальному обладнанні.

3. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

3.1. Нормативні документи, на основі яких розроблена програма:

1. Закон України «Про фахову передвищу освіту».
2. Закон України «Про освіту».
3. Положення про організацію освітнього процесу в ЗПО «ДПТК».
4. Стандарт фахової передвищої освіти освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузі знань 13 Механічна інженерія спеціальності 133 Галузеве машинобудування. Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 01.04.2022 р. № 288.
5. Розпорядження КМУ № 366-р від 14.04.2021 р «Про схвалення Національної стратегії із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року».

3.2. Кваліфікаційні вимоги до слухачів, які пройшли підготовку з дисципліни.

Вивчення дисципліни «Технологічні основи програмування для верстатів з ЧПК» у ЗПО «ДПТК» спрямоване на формування у слухачів світоглядної, громадянської та етичної зрілості, необхідної для виконання професійних обов'язків фахівця з машинобудування. Дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти визначених стандартом (Наказ МОН № 288) загальних та спеціальних компетентностей (ЗК, СК) та досягнення відповідних програмних результатів навчання (РН).

Загальні компетентності (ЗК), що формуються дисципліною

- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК6. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення

Спеціальні компетентності з дисципліни

- СК1. Здатність застосовувати типові методи природничих та технічних наук для розв'язування професійних практичних завдань галузевого машинобудування.
- СК2. Здатність оцінювати параметри працездатності матеріалів, конструкцій та машин у процесі експлуатації та знаходити відповідні рішення для забезпечення їх надійності, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.
- СК3. Здатність використовувати знання й практичні навички в галузі конструкторської та технологічної підготовки виробництва.
- СК4. Здатність здійснювати раціональний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації у галузевому машинобудуванні.
- СК5. Здатність використовувати математичні методи для розв'язку задач у галузі машинобудування, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, жорсткість, стійкість, витривалість, довговічність у процесі життєвого циклу технічних об'єктів галузевого машинобудування.
- СК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та оцінювати результати вимірювань, за потребою застосовувати для поліпшення процесів виробництва.
- СК7. Здатність застосовувати комп'ютерні програми для вирішення технічних завдань у галузі машинобудування.
- СК9. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на базових знаннях та розумінні основних механічних теорій та практик, а також суміжних наук.

Програмні результати навчання (РН)

- РН1. Застосовувати набуті знання з технічних та природничих наук для вирішення завдань галузевого машинобудування.
- РН5. Використовувати та розробляти конструкторську і технологічну документацію під час проєктування технологічних процесів галузевого машинобудування.
- РН13. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та комунікаційні технології на всіх етапах життєвого циклу технічних об'єктів галузевого машинобудування.

Матриця відповідності програмних результатів навчання (РН) дисципліни загальним компетентностям (ЗК)

Програмні результати навчання (РН) / Загальні та спеціальні компетентності (ЗК, СК)	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	ЗК 8	СК 1	СК 2	СК 3	СК 4	СК 5	СК 6	СК 7	СК 9
РН1. Застосовувати набуті знання з технічних та природничих наук для вирішення завдань галузевого машинобудування.	+	+					+	+	+	+	+			+
РН5. Використовувати та розробляти конструкторську і технологічну документацію під час проєктування технологічних процесів галузевого машинобудування.	+		+	+			+		+	+		+		
РН13. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та комунікаційні технології на всіх етапах життєвого циклу технічних об'єктів галузевого машинобудування.	+			+	+	+	+			+			+	

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Системи координат і базові принципи програмування ЧПК

Тема 1. Основні поняття технологічного програмування. Призначення та переваги верстатів із числовим програмним керуванням порівняно з традиційним металорізальним обладнанням. Основні поняття технологічного програмування: керуюча програма, кадр, оброблювана поверхня, траєкторія інструмента. Система координат верстата: розташування осей X, Y, Z для токарних і фрезерних верстатів, напрями переміщення робочих органів. Координати деталі та координати інструмента, їх взаємне узгодження при розробці керуючої програми.

Тема 2. Правила позиціонування. Поняття нульової точки верстата (машинного нуля) та її роль у формуванні системи відліку. Нульова точка деталі: принципи вибору початку координат для токарної та фрезерної обробки. Абсолютне програмування: завдання координат відносно фіксованого початку відліку. Відносне (інкрементальне) програмування: завдання координат відносно попередньої точки. Загальна структура керуючої програми: послідовність кадрів, початок і завершення програми.

Практикум: Визначення системи координат верстата з ЧПК

Визначення нульової точки деталі.

Розрахунок координат точок деталі.

Складання простої програми позиціонування.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Програмування токарної обробки та функції керування верстатом

Тема 3. Формат кадру. Адреси та слова програми. Підготовчі функції G. Формат кадру керуючої програми: структура, послідовність запису слів. Адреси та слова програми, їх призначення та правила запису. Підготовчі функції G: класифікація, основні групи (позиціонування, лінійна та кругова інтерполяція, вибір площини обробки, одиниці вимірювання, режими корекції).

Тема 4. Допоміжні функції M. Частота обертання шпинделя. Швидкість різання та подача. Допоміжні функції M: призначення, приклади типових команд (пуск/зупинка шпинделя, увімкнення охолодження, зміна інструмента, завершення програми). Програмування частоти обертання шпинделя. Призначення швидкості різання та величини подачі при складанні керуючої програми, їх вплив на якість обробленої поверхні.

Практикум: Програмування зовнішнього точіння.

Програмування підрізання торця та зняття фаски.

Програмування свердління отвору.

Програмування канавки та відрізання заготовки.

Практикум 9: Програмування нарізання різьби.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Програмування траєкторій руху та циклів обробки

Тема 5. Програмування швидких і робочих переміщень. Лінійна та кругова інтерполяція. Корекція на радіус і довжину інструмента. Стандартні цикли обробки. Програмування швидких (холостих) переміщень інструмента та робочих подач. Лінійна інтерполяція: принципи побудови прямолінійних ділянок траєкторії. Кругова інтерполяція: принципи побудови дугових ділянок траєкторії, завдання на пряму обходу та радіуса. Корекція на радіус інструмента: компенсація відхилення траєкторії центра інструмента від контуру деталі. Корекція на довжину інструмента: облік фактичного вильоту різального інструмента. Стандартні цикли обробки: призначення, приклади застосування для типових технологічних переходів (свердління, розточування, нарізання різьби).

Практикум: Програмування фрезерування прямокутного контуру.

Використання стандартних циклів обробки.

Програмування з використанням корекції на радіус інструмента.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. Верифікація та симуляція керуючих програм

Тема 6. Програмування токарної, фрезерної обробки, свердління, розточування та нарізання різьби (узагальнення). Перевірка та редагування програми. Симуляція траєкторії інструмента. Узагальнення підходів до програмування основних видів механічної обробки: токарної, фрезерної, свердління, розточування та нарізання різьби. Порядок перевірки готової керуючої програми на відповідність технологічному процесу. Методи редагування програми: виявлення та усунення помилок у кадрах, коректування режимів обробки. Симуляція траєкторії інструмента: мета проведення, засоби графічної перевірки, попередження зіткнень інструмента із заготовкою чи оснащенням до початку реальної обробки.

Практикум: Редагування та перевірка керуючої програми.

Симуляція обробки деталі.

5. НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН КУРСУ

5.1. Розрахунок навчального часу

Вид навчальної роботи	Кількість годин	% від загального обсягу
УСЬОГО за курсом (7 кредитів ЄКТС)	120	100,0
Аудиторні заняття (всього)	56	46,7
з них: лекції	12	10,0
з них: практичні заняття	44	36,7
Самостійна робота слухача (СРС)	34	28,3
Підготовка до проходження контрольних заходів (екзамен)	30	25,0

5.2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ заняття	Назва модулів, тем лекцій, практичних занять	Лекції (год)	Практ. заняття (год)	Контр. Заходи (год)	СРС (год)	Всього (год)
Модуль 1	Системи координат і базові принципи програмування ЧПК	4	8	6	7	25
1	Основні поняття технологічного програмування.	2			2	4
2	Правила позиціонування	2			2	4

3	Пр.1: Визначення систем координат верстатів з ЧПК		2		1	3
4	Пр.2: Визначення нульової точки деталі		2		1	3
5	Пр.3: Розрахунок координат точок деталі		2		1	3
6	Пр.4: Складання простої програми позиціювання		2			2
-	Модульний контроль 1			6		
Модуль 2	Програмування токарної обробки та функцій керування верстатом	4	18	12	13	47
7	Формат кадру. Адреси та слова програми. Підготовчі функції G	2			3	5
8	Допоміжні функції M. Частота обертання шпинделя. Швидкість різання та подача	2			3	5
9-10	Пр.5: Програмування зовнішнього точіння		4		2	6
11-12	Пр.6: Програмування підрізання торця та зняття фаски		4		2	6
13	Пр.7: Програмування свердління отвору		2		1	3
14-15	Пр.8: Програмування канавки та відрізання заготовки		4		1	5
16-17	Пр.9: Програмування нарізання різьби		4		1	5
-	Модульний контроль 2			12		12
Модуль 3	Програмування траєкторій руху та циклів обробки	2	12	8	9	31
18	Програмування швидких і робочих переміщень. Лінійна та кругова інтерполяція. Корекція на радіус і довжину інструмента. Стандартні цикли обробки	2			3	5
19-20	Пр.10: Програмування фрезерування прямокутного контуру		4		2	6
21-22	Пр.11: Використання стандартних циклів обробки		4		2	6
23-24	Пр.12: Програмування з використанням корекції на радіус інструмента		4		2	6
-	Модульний контроль 3			8		8
Модуль 4	Верифікація та симуляція керуючих програм	2	6	4	5	17

25	Програмування токарної, фрезерної обробки, свердління, розточування та нарізання різьби (узагальнення). Перевірка та редагування програми. Симуляція траєкторії інструмента	2			2	4
26	Пр.13: Редагування та перевірка керуючої програми		2		1	3
27-28	Пр.14: Симуляція обробки деталі		4		2	6
-	Модульний контроль 4			4		4
РАЗОМ:		12	44	30	34	120

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи та тем	Кількість (очна/денна навчання) годин форма
1	Проробка лекційного матеріалу (із розрахунку 0,25 год. на 1 год. лекційних занять: 12 год. × 0,25)	3
2	Систематизація результатів виконання практичних завдань (із розрахунку 0,5 год. на 1 год. практичних занять: 44 год. × 0,5)	22
3	Підготовка до контрольних заходів (підготовка до 4-х модульних тестувань та підсумкового екзамену)	9
	Разом:	34

7. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Онофрейчук Н. В. Основи обробки та програмування на верстатах з числовим програмним керуванням: підручник. Львів: Світ, 2019. 352 с.
2. Койфман А.М. Прокопчук В.Ф. Основи програмування для верстатів з ЧПУ: навчальний посібник. - Хмельницький: ХПК, 2010. 107 с.
3. Ковальов В. А., Гаврушкевич А. Ю., Гаврушкевич Н. В. Конструктивні особливості та основи програмування верстатів з числовим програмним керуванням: навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 158 с.
4. Ковальов В. А., Гаврушкевич А. Ю., Гаврушкевич Н. В. Верстати з числовим програмним керуванням: практикум. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 115 с.
5. Дерібо О. В., Лозінський Д. О., Сердюк О. В. Технології для верстатів з числовим програмним керуванням: електронний навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2023. 116 с.
6. Робочий зошит для самостійної роботи студентів спеціальності G11 з дисципліни «Технологічні основи програмування на верстатах з ЧПК», укладач О.В.Гарбуз, Режим доступу: <https://online.flippingbook.com/view/472045616/>

8. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальні завдання для здобувачів освіти очної (денної) форми навчання навчальним планом не передбачені.

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота здобувача освіти з навчальною та довідковою літературою, консультації тощо.

10. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль знань здобувачів з навчальної дисципліни здійснюється у вигляді поточного і підсумкового семестрового контролю та підсумкового семестрового контролю під час здачі екзамену.

11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

№	Види навчальної діяльності та форми контролю	Кіл-ть балів
I	СЕМЕСТРОВИЙ КОНТРОЛЬ (ПОТОЧНИЙ ТА МОДУЛЬНИЙ)	70
1	ЗМ 1: Системи координат і базові принципи програмування ЧПК, з них:	16
	Практичні роботи №1–4 (4 роботи по 3 бали)	12
	Тестовий модульний контроль	4
2	ЗМ 2: Програмування токарної обробки та функції керування верстатом, з них:	24
	Практичні роботи №5–9 (5 робіт по 4 бали)	20
	Тестовий модульний контроль	4
3	ЗМ 3: Програмування траєкторій руху та циклів обробки, з них:	16
	Практичні роботи №10–12 (3 роботи по 4 бали)	12
	Тестовий модульний контроль	4
4	ЗМ 4: Верифікація та симуляція керуючих програм, з них:	10
	Практичні роботи №13–14 (2 роботи по 3 бали)	6
	Тестовий модульний контроль	4
II	ПІДСУМКОВИЙ СЕМЕСТРОВИЙ КОНТРОЛЬ	30
5	Екзамен (за екзаменаційним білетом із 3-х завдань), з них:	
	Завдання 1 (Теорія з модулів)	10
	Завдання 2: Практична задача (керуюча програма обробки деталі)	20
	Разом:	100

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою як сума балів, набраних за семестровий контроль (максимум 70 балів) та на екзамені (максимум 30 балів), і переводиться в традиційну оцінку за такою шкалою:

Шкала переведення підсумкових балів в оцінки за національною та ECTS системами

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Відмінно
82 – 89	B	Добре
75 – 81	C	
67 – 74	D	Задовільно
60 – 66	E	
35 – 59	FX	Не задовільно (з можливістю повторного складання)
1 – 34	F	Не задовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

12. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Політика вивчення дисципліни ґрунтується на принципах взаємоповаги, інклюзивності, академічної доброчесності та психологічної безпеки.

- **Trauma-Informed підхід та психологічна безпека:** Правило «Стоп-слова», цифрова безпека (камера за бажанням), адаптивність до станів (можливість вільно покинути аудиторію для стабілізації).
- **Етика спілкування у змішаних групах:** Взаємоповага, валідація досвіду, нульова толерантність до дискримінації.
- **Академічна доброчесність:** Самостійність виконання, сувора заборона академічного плагіату. Використання ІІІ дозволяється лише як інструменту для пошуку інформації та фактчекінгу, але не для генерації фінальної відповіді.
- **Політика відвідування та асинхронного навчання:** Пропуски через поважні причини не караються штрафними балами, натомість вимагається асинхронне відпрацювання матеріалу.
- **Політика щодо дедлайнів:** Гнучкі дедлайни за умови попереднього інформування викладача.

13. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ (ЕКЗАМЕНУ)

Екзаменаційний білет складається з двох блоків: перший спрямований на перевірку теоретичних знань з основ технологічного програмування, систем координат та структури керуючих програм; другий містить практичне завдання - розробку та симуляцію фрагмента керуючої програми обробки деталі за заданим кресленням, що вимагає застосування набутих практичних навичок програмування верстатів із ЧПК.

Модуль 1 Системи координат і базові принципи програмування ЧПК

1. Призначення верстатів із ЧПК, їх переваги порівняно з традиційним обладнанням.
2. Основні поняття технологічного програмування.
3. Система координат токарного та фрезерного верстата.
4. Координати деталі та інструмента, їх взаємозв'язок.
5. Нульова точка верстата: поняття та призначення.
6. Нульова точка деталі: вибір та встановлення.
7. Абсолютне та відносне (інкрементальне) програмування.
8. Структура керуючої програми.

Модуль 2 Програмування токарної обробки та функції керування верстатом

9. Формат кадру керуючої програми.
10. Адреси та слова програми.
11. Підготовчі функції G: призначення та основні групи.
12. Допоміжні функції M: призначення та приклади застосування.
13. Програмування частоти обертання шпинделя.
14. Призначення швидкості різання та подачі при програмуванні.
15. Програмування зовнішнього точіння циліндричних і ступінчастих поверхонь.
16. Програмування підрізання торця та зняття фаски.
17. Програмування свердління отвору.
18. Програмування канавки та відрізання заготовки.
19. Програмування нарізання різьби.

Модуль 3 Програмування траєкторій руху та циклів обробки

- 20.
21. Програмування швидких (холостих) та робочих переміщень.
22. Лінійна інтерполяція: принцип програмування.
23. Кругова інтерполяція: принцип програмування.
24. Корекція на радіус інструмента.
25. Корекція на довжину інструмента.
26. Стандартні цикли обробки: призначення та застосування.
27. Програмування фрезерування прямокутного контуру.

Модуль 4 Верифікація та симуляція керуючих програм

27. Особливості програмування токарної обробки (узагальнення).
28. Особливості програмування фрезерної обробки (узагальнення).
29. Програмування розточування отворів.
30. Порядок перевірки та редагування керуючої програми.
31. Симуляція траєкторії інструмента: мета та методи проведення.
32. Типові помилки при складанні керуючих програм та способи їх усунення.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Викладач спецдисциплін

_____ / _____ (Прізвище, ініціали)

«__» _____ 2026 р.

ПОГОДЖЕНО ТА СХВАЛЕНО:

на засіданні методичної комісії спецдисциплін

Протокол № ____ від «__» _____ 2026 р.

Голова методичної комісії

_____ / _____ (Прізвище, ініціали)

Заступник директора з навчально-методичної роботи ЗПО «ДПТК»

_____ / Сергій ГОРДІЄНКО

«__» _____ 2026 р.

ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН ТА ДОПОВНЕНЬ ДО РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

№ з/п	Дата внесення змін	Розділ, пункт, до якого вносяться зміни	Короткий зміст змін	Підпис розробника (викладача)	Погодження (№ протоколу методичної комісії та дата)
1					
2					
3					