

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра механічної та електричної інженерії

ЗАТВЕРДЖЕНО КАФЕДРОЮ

Завідуюча кафедри,

 Станіслав ПОПОВ

(протокол 01 вересня 2025 р. №1)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

Різальний інструмент

освітньо-професійна програма	«Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»
спеціальність	133 Галузеве машинобудування
галузь знань	13 Механічна інженерія
рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
факультет	інженерно-технологічний

Робоча програма навчальної дисципліни «Різальний інструмент» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва спеціальності» 133 «Галузеве машинобудування».

Мова викладання: державна.

Розробник: Станіслав ПОПОВ, завідувач кафедри механічної та електричної інженерії, кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник.

01 вересня 2025 р.

 Станіслав ПОПОВ

Погоджено гарантом освітньої програми «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва».

01 вересня 2025 р.

 Олександр КАНІВЕЦЬ

Схвалено головою ради з якості вищої освіти

спеціальності «Машинобудування»

протокол від 01 вересня 2025 р. №1.

Голова ради з якості вищої освіти спеціальності

 Руслан ХАРАК

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів	4,0
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	Обов'язкова
Рік навчання (шифр курс)	3
	133ГМ_бд_2024
Семестр	5
Лекції (годин)	16
Практичні / семінарські заняття (годин)	12
Лабораторні заняття (годин)	12
Самостійна робота (годин)	80
у т. ч. індивідуальні завдання (вказати форму), годин	-
Форма семестрового контролю	екзамен

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Сформувати у здобувачів вищої освіти систему знань про будову, класифікацію, принципи роботи, конструкційні матеріали та особливості експлуатації різального інструменту, що застосовується у сільськогосподарському машинобудуванні; забезпечити набуття практичних умінь щодо вибору, проектування, розрахунку та раціональної експлуатації інструментів для обробки конструкційних матеріалів; розвинути здатність застосовувати інженерні методи для підвищення ефективності процесів механічної обробки, надійності та довговічності сільськогосподарських машин та обладнання.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, що передують її вивченню: Вища математика; Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка; Технологія конструкційних матеріалів; Матеріалознавство; Опір матеріалів; Основи автоматизованого проектування.

4. Компетентності

Загальні:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ЗК 11. Здатність працювати в команді.

Фахові:

ФК 1. 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.

ФК 2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК 3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК 4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК 6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

ФК 7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

ФК 11. Здатність розробляти окремі технологічні операції обробки деталей сільськогосподарських машин на верстатному обладнанні різного типу, у тому числі, із застосуванням систем автоматизованого проектування.

5. Програмні результати навчання

ПРН 2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН 6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН 9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

ПРН 16. Складати маршрути обробки окремих деталей машин та обладнання сільськогосподарського виробництва, здійснювати підбір обладнання, інструменту, технологічного оснащення для їх реалізації із дотриманням необхідних параметрів точності.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання	Очікувані результати вивчення навчальної дисципліни
ПРН 2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку. ПРН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні. ПРН 6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її. ПРН 9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи. ПРН 16. Складати маршрути обробки окремих деталей машин та обладнання сільськогосподарського виробництва, здійснювати підбір обладнання, інструменту, технологічного оснащення для їх реалізації із дотриманням необхідних параметрів точності.	знати будову різальних інструментів;
	розуміти як визначати геометричні параметри різальних інструментів із застосуванням засобів вимірювання;
	застосовувати основні методики розрахунку різальних інструментів для розробки їх робочих креслеників відповідно до вимог нормативної технічної документації;
	аналізувати умови роботи різальних інструментів залежно від виду обробки та здійснювати їх підбір;
	оцінювати адекватність прийнятих технічних рішень;
	створення нових конструкцій різальних інструментів.

6. Методи навчання і викладання

Методи навчання: словесні (лекція), наочні (ілюстрування), практичні (практичні роботи, лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою (конспектування).

Методи контролю: письмовий контроль (самостійна робота), лабораторно-практичний контроль.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Різальні інструменти для токарних робіт та протягування.

Загальні відомості про різальний інструмент. Матеріали для виготовлення інструментів: вуглецеві інструментальні сталі; леговані інструментальні сталі; швидкорізальні сталі; тверді сплави; мінералокераміка; алмази; синтетичні матеріали; перспективи вдосконалення і використання інструментальних матеріалів. Токарні різці: призначення і класифікація; конструктивні елементи та геометрія токарних різців. Фасонні різці: призначення і класифікація; геометрія фасонних різців; конструктивні елементи фасонних різців та їх кріплення на верстатах; профілювання фасонних різців. Протяжки: призначення та класифікація; конструктивні елементи протяжки для отвору; особливості конструкцій протяжок.

Тема 2. Різальні інструменти для фрезерування, обробки отворів, нарізання різьб, обробки зубчастих коліс, невольвентних профілів та абразивної обробки.

Фрези: призначення та класифікація; конструктивні елементи і геометричні параметри фрез; конструктивні особливості різних типів фрез. Інструменти для обробки отворів: основні типи свердел; свердла для глибоких отворів; призначення та основні типи зенкерів; призначення та особливості розгорток. Різьбонарізні інструменти: різьбові різці та гребінки; мітчики; різьбонарізні фрези; різьбонакочувальні інструменти. Зуборізні інструменти: дискові модульні фрези; пальцеві модульні фрези; зуборізні гребінки. Черв'ячні фрези: гвинтові поверхні, їх утворення; профілювання черв'ячних фрез; конструкція і геометрія черв'ячних фрез. Фрези для черв'ячних зубчастих коліс. Довбачі: принципи конструювання довбача; особливості роботи довбача; косозубі довбачі. Шевери. Інструменти для конічних зубчастих коліс. Абразивні інструменти: природні абразивні матеріали; штучні абразивні і надтверді матеріали; зернистість абразивних і надтвердих матеріалів; твердість абразивних інструментів; зв'язки абразивних інструментів; структура абразивних інструментів; типи шліфувальних кругів; дисбаланс шліфувального круга; форми алмазних та ельборових шліфувальних кругів; типи і основні розміри ельборових шліфувальних кругів; маркування абразивних і алмазних кругів; вибір абразивного інструмента.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	133ГМ_бд_2024				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб.	с. р.	
Тема 1. Різальні інструменти для токарних робіт та протягування.	56	8	6	2	40
Тема 2. Різальні інструменти для фрезерування, обробки отворів, нарізання різьб, обробки зубчастих коліс, невольвентних профілів та абразивної обробки.	64	8	6	10	40
Індивідуальні завдання або (у т. ч. індивідуальні завдання)	-	-	-	-	-
Усього годин	120	16	12	12	80

8. Теми практичних занять

Назва теми	Кількість годин
	133ГМ_бд_2024
Тема 1. Різальні інструменти для токарних робіт та протягування.	
1. Графічне профілювання та аналітичний розрахунок призматичного фасонного різця.	2
2. Графічне профілювання та аналітичний розрахунок круглого фасонного різця.	2
3. Розрахунок круглої протяжки.	2
Тема 2. Різальні інструменти для фрезерування, обробки отворів, нарізання різьб, обробки зубчастих коліс, невольвентних профілів та абразивної обробки.	
1. Розрахунок дискової модульної зуборізної фрези.	2
2. Розрахунок черв'ячної фрези.	2
3. Розрахунок спірального свердла.	2
Разом	12

9. Теми лабораторних занять

Назва теми	Кількість годин
	133ГМ_бд_2024
Тема 1. Різальні інструменти для токарних робіт та протягування.	
1. Вимірювання, заточування і контроль токарних різців.	2
Тема 2. Різальні інструменти для фрезерування, обробки отворів, нарізання різьб, обробки зубчастих коліс, невольвентних профілів та абразивної обробки.	
1. Дослідження точності складання торцевої фрези із пластинками, що не переточуються.	2
2. Вимірювання і заточування спіральних свердел.	2
3. Вивчення формоутворення різальної частини мітчиків.	2
4. Вивчення геометричних параметрів і заточування прямозубих довбачів.	2
5. Вивчення та правка абразивних кругів.	2
Разом	12

10. Теми самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин 133ГМ_бд_2024
Тема 1. Різальні інструменти для токарних робіт та протягування.	
1. Основні принципи конструювання інструментів: цілі і завдання конструювання; робочі та приєднувальні частини інструменту; кріплення інструментів на верстатах; простота і технологічність конструкцій; робоче креслення інструменту.	20
2. Класифікація різальних інструментів. Вимоги до виготовлення різальних інструментів.	20

Назва теми	Кількість годин 133ГМ_бд_2024
Тема 2. Різальні інструменти для фрезерування, обробки отворів, нарізання різьб, обробки зубчастих коліс, неевольвентних профілів та абразивної обробки.	
1. Фасонні фрези: гострозаточені фасонні фрези; затиловані фасонні фрези; затилювання; криві затилювання; величина затилювання; задні кути затилювання; подвійне затилювання; особливості конструювання фасонних затилованих фрез.	20
2. Інструменти, що працюють методом обкочування для неевольвентних профілів.	20
Разом	80

11. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота не передбачена.

12. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання
<p>ПРН 2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.</p> <p>ПРН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.</p> <p>ПРН 6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.</p> <p>ПРН 9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.</p> <p>ПРН 16. Складати маршрути обробки окремих деталей машин та обладнання сільськогосподарського виробництва, здійснювати підбір обладнання, інструменту, технологічного оснащення для їх реалізації із дотриманням необхідних параметрів точності.</p>	<p>Виконання завдань самостійної роботи.</p> <p>Виконання вправ на практичних заняттях.</p> <p>Написання звітів лабораторних занять.</p>

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми / Форма семестрового контролю	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	виконання завдань самостійної роботи	виконання вправ на практичних заняттях	написання звітів лабораторних занять	екзамен	
Тема 1. Різальні інструменти для токарних робіт та протягування.	10	15	5	–	30
Тема 2. Різальні інструменти для фрезерування, обробки отворів, нарізання різьб, обробки зубчастих коліс, невольвентних профілів та абразивної обробки.	10	15	25	–	50
Коефіцієнт	1,0				
Екзамен	–	–	–	20	20
Разом	20	30	30	20	100

Шкала та критерії оцінювання

Кількість балів	Критерії оцінювання
Самостійна робота	
5 балів (максимальна)	Виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надані відповіді на усі запитання, вони є достатньо аргументованими.
4 бали	Виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надані відповіді на усі запитання, але є незначні неточності.
3 бали	Виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надані відповіді на усі запитання, але є неточності.
2 бали	Виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надані відповіді на усі запитання, але є суттєві неточності.
1 бал	Виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надано відповіді на меншість питань, наявні грубі неточності.
0 балів (мінімальна)	У випадку відсутності наданих відповідей, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.
Виконання вправ на практичних заняттях	
5 балів (максимальна)	Розрахунки виконано, графічний матеріал наявний, висновки зроблено, відповіді на питання сформульовано, оформлення зразкове.
4 бали	Розрахунки виконано, графічний матеріал наявний, висновки зроблено, відповіді на питання сформульовано, оформлення на належному рівні.
3 бали	Розрахунки виконано, графічний матеріал наявний, висновки зроблено, відповіді на питання не сформульовано, оформлення на достатньому рівні.

2 бали	Розрахунки виконано, графічний матеріал наявний, висновки не зроблено, відповіді на питання не сформульовано, оформлення на достатньому рівні.		
1 бал	Розрахунки виконано, графічний матеріал відсутній, висновки не зроблено, відповіді на питання не сформульовано, оформлення на достатньому рівні.		
0 балів (мінімальна)	Розрахунки не виконано, графічний матеріал відсутній, висновки не зроблено, відповіді на питання не сформульовано, оформлення відсутнє, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.		
Написання звітів лабораторних занять			
5 балів (максимальна)	Експериментальні дослідження і теоретичні дослідження проведено, розрахунки та графічні матеріали наведено, висновки зроблено, відповіді на питання надано, оформлення зразкове.		
4 бали	Експериментальні дослідження і теоретичні дослідження проведено, розрахунки та графічні матеріали наведено, висновки зроблено, відповіді на питання надано, оформлення на належному рівні.		
3 бали	Експериментальні дослідження і теоретичні дослідження проведено, розрахунки та графічні матеріали наведено, висновки зроблено, відповіді на питання не надано, оформлення на достатньому рівні.		
2 бали	Експериментальні дослідження і теоретичні дослідження проведено, розрахунки та графічні матеріали наведено, висновки не зроблено, відповіді на питання не надано, оформлення на достатньому рівні.		
1 бал	Експериментальні дослідження і теоретичні дослідження проведено, розрахунки та графічні матеріали не наведено, висновки не зроблено, відповіді на питання не надано, оформлення на достатньому рівні.		
0 балів (мінімальна)	Експериментальні дослідження і теоретичні дослідження не проведено, розрахунки та графічні матеріали не наведено, висновки не зроблено, відповіді на питання не надано, оформлення відсутнє, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.		
Екзамен (складається з 2 теоретичних питань та 1-єї практичної ситуації)			
20 балів (максимальна)	теоретичне питання	5	Теоретичне питання розкрито повністю.
		4	Теоретичне питання розкрито, наявні неточності.
		3	Теоретичне питання розкрито не в повному обсязі.
		2	Теоретичне питання розкрито частково, існують помилки.
		1	Теоретичне питання розкрито частково, наявні суттєві помилки.
		0	Теоретичне питання не розкрито, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
0 балів (мінімальна)	практична ситуація	10	Розрахунки практичної ситуації виконані правильно, сформовані повні висновки.
		8	Розрахунки практичної ситуації виконані правильно, сформовані часткові висновки.
		6	Розрахунки практичної ситуації виконані правильно, висновки не сформовані.

	4	Розрахунки практичної ситуації виконані здебільшого правильно, висновки не сформовані.
	2	Розрахунки практичної ситуації виконані з неточностями, висновки не сформовані.
	0	Відсутність розрахунку практичної ситуації, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

13. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачено під час реалізації навчальної дисципліни

Засоби навчання: інформаційний супровід із використанням платформи Moodle; комп'ютер (ноутбук) – 1 шт.; пристрій мультимедійний (проектор) – 1 шт.; проекційний екран – 1 шт.; презентації; навчальний стенд «Токарні різці»; різці фасонні; протяжки (кругла, шпонкова, шліцьова); фрези зуборізні (модульна дискова, модульна пальцева, модульна черв'ячна); фрези, обладнанні БНТП; осьовий інструмент (свердла, зенкери, розгортки); штангенциркуль; кутомір; індикатор годинникового типу; стійка лабораторна.

Перелік інструментів, обладнання, устаткування та програмного забезпечення, необхідного для вивчення навчальної дисципліни, забезпечують навчальна аудиторія 320, спеціалізована навчальна лабораторія 375.

14. Політика навчальної дисципліни

- щодо термінів виконання та перескладання:

практичні завдання, завдання із самостійної роботи, звіти лабораторних занять, що здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Перескладання поточного оцінювання відбуваються за наявності поважних причин із дозволу деканату. Повторне складання підсумкового контролю становить не більше 2 разів із навчальної дисципліни: один раз викладачу, другий – комісії (формується деканом факультету за участі кафедри, що відповідальна за реалізацію освітньої програми). Оцінка повторного складання є остаточною. Перескладання екзамену (заліку) для підвищення позитивної оцінки можливе 1 раз на підставі заяви студента. Перездати можливо не більше 4 дисциплін за увесь період навчання;

- щодо академічної доброчесності:

здобувач вищої освіти повинні дотримуватися Кодексу академічної доброчесності, Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти ПДАУ, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в ПДАУ, Порядку перевірки академічних текстів на наявність текстових запозичень у ПДАУ;

- щодо відвідування занять:

відвідування занять є обов'язковим. За наявності об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись з використанням технологій дистанційного навчання за погодженням із деканом факультету;

- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти:

на здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти ПДАУ.

- щодо оскарження результатів оцінювання:

урегулювання порядку оскарження процедури та результатів проведення контрольних заходів в ПДАУ регулюється «Положення про організацію освітнього процесу в ПДАУ».

«Положення про оцінювання результатів навчання з.в.о. в ПДАУ», «Положення про атестацію з.в.о. та екзаменаційну комісію у ПДАУ», «Положення про порядок вирішення конфліктних ситуацій у ПДАУ».

15. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. Швець С.В. Металорізальні інструменти: навчальний посібник. Суми: СумДУ, 2019. 272 с.
2. Солодкий В.І., Плівак О.А. Основи проектування різального інструмента: посібник для студентів технічних спеціальностей. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 220 с.
3. Солодкий В.І., Плівак О.А. Основи проектування різального інструмента: навчальний посібник. Частина II. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 178 с.
4. Данилова Л.М., Лапковський С.В., Приходько В.П. Різальний інструмент: навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 147 с.
5. Stephenson D.A., Agapiou J.S. Metal Cutting Theory and Practice. Florida: CRC Press, 2019. 947 p.

Допоміжна

1. Попов С.В. Конспект лекцій із дисципліни «Різальний інструмент» для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Полтава: ПДАУ, 2021. 88 с.
2. Попов С.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Різальний інструмент» для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Полтава: ПДАУ, 2022. 32 с.
3. Майборода В.С. та ін. Інструментальні матеріали для виготовлення різального інструменту. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 112 с.
4. Попов С.В. Дослідження точності оброблення циліндра різцем із твердого сплаву. *Науковий вісник*. Запоріжжя: ТДАТУ, 2025. Вип. 15, том 1. С.105-113. URL: <https://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/article/view/969>
5. Korobko, B., Vasyliiev, Ie., Popov, S., Vasilyev, A. Modified Hexanit cutters for knurling of cylindrical shaft sections. *ScienceRise*. 2020. №1. С.3-9.