

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету
конструювання та дизайну
Зіновій РУЖИЛО
2024 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри ТКМіМ
Протокол № 15 від «14» 05 2024 р.
Завідувач кафедри
Костянтин ЛОПАТЬКО



«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП
Галузеве машинобудування
Володимир БУЛГАКОВ



**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Теорія різання, металообробні верстати та
інструмент**

Галузь знань 13 Механічна інженерія
Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
Освітня програма Галузеве машинобудування
Факультет конструювання та дизайну
Розробник: к.т.н, доцент – Олександр Семеновський

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни
Теорія різання, металообробні верстати та інструмент

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	133 «Галузеве машинобудування»	
Освітня програма	«Галузеве машинобудування»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна (вибіркова)	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>	_____ (назва)	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	2	3
Семестр	4	5
Лекційні заняття	30 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	-	год.
Лабораторні заняття	30 год.	8 год.
Самостійна робота	90 год.	60 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год. 2 год.	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

МЕТА – підготовка майбутнього інженера-конструктора в галузі різальних інструментів і їх матеріалів, процесів при різанні матеріалів, обґрунтування раціональних режимів різання, особливостей конструкції, налагодження і використання металообробних верстатів при конструюванні і виготовленні деталей машин.

Завдання дисципліни є вивчення:

- матеріалів для виготовлення реальних інструментів;
- основ теорії процесів при різанні, обґрунтування режимів різання;
- конструкції і геометрії різальних інструментів;
- конструкції, кінематики і налагодження верстатів і пристроїв до них.

Набуття компетентностей: 1) Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні

проблеми у галузі машинобудування з використанням теорій та методів сучасної науки на основі системного підходу та з врахуванням комплексності та невизначеності умов функціонування технологічних систем.

2) Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

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

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК11. Здатність працювати в команді.

3) Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (СК):

ФК1. 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.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК4. 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.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК9. Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері галузевого машинобудування.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

PH10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

PH11. Вільно спілкуватися з інженерним співтовариством усно і письмово державною та іноземною мовами.

Задачами дисципліни є вивчення геометричних параметрів та матеріалів для виготовлення різальних інструментів, теорії процесів при різанні, обґрунтування режимів різання, конструкції, кінематики і налагодження металообробних верстатів і пристроїв до них.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;
- скороченого терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	тижні	усього	денна форма					заочна форма						
			у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Фізичні та технологічні основи процесу різання														
Тема 1. Основні поняття, терміни і визначення в обробленні різанням	2	24	2		2		20	4						4
Тема 2. Фізичні основи процесу різання матеріалів.	3	14	2		2		10	5	1					4
Тема 3. Матеріали для виготовлення різальних інструментів	4	24	2		2		20	4						4
Тема 4. Тема Оброблення на свердлильних і розточувальних верстатах.	5	24	2		2		20	4						4
Разом за змістовим модулем 1	86		8		8		70	32	2					30
Змістовий модуль 2. Оброблення на інших верстатах														
Тема 5. Оброблення на фрезерних верстатах	9	14	2		2		10				2			4
Тема 6. Оброблення зубців зубчастих коліс.	10	26	3		3		20							4

Тема 7. Оброблення на шліфувальних верстатах.	11	14	2		2		10		1		2		4
Тема 8. Інші методи оброблення	12	11	1		-		10						4
Разом за змістовим модулем 2	65		8		7		50		2				28
Усього годин	150		15		15		120		4		8		60

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Конструкція і геометрія токарних різців.	2
2	Вплив елементів режиму різання на деформацію стружки	2
3	Вплив елементів режиму різання на складові сил різання під час точіння.	2
4	Конструкція і геометрія багатолезового інструменту.	2
5	Загострювання різальних інструментів	2
6	Будова і налагодження фрезерного верстата і ділильної головки	2
7	Будова і налагодження зубодовбального верстата	2
8	Перевірка токарного верстата на точність. Будова і налагодження шліфувальних верстатів	2

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Властивості і використання інструментальних сталей для виготовлення інструменту при обробці різних конструкційних матеріалів.	8
2	Властивості і практичне застосування твердих сплавів для виготовлення різальних інструментів.	8
3	Властивості і застосування надтвердих матеріалів для різальних інструментів.	8
4	Властивості і застосування абразивних матеріалів для виготовлення інструментів.	8
5	Поєднання рухів інструменту і заготовки при різних видах обробки.	8
6	Процеси, що відбуваються при різанні матеріалів і їх вплив на властивості оброблюваного матеріалу.	8
7	Види і характер зношування інструментів.	8
8	Сили і потужність при точінні.	8

9	Методи оцінки оброблюваності матеріалів різанням і їх застосування.	8
10	Частини інструменту і елементи леза.	8
11	Координатні площини, їх розміщення.	8
12	Значення кутів різців залежно від призначення і їх вплив на процес різання.	8
13	Складові режиму різання для точіння та їх визначення.	8
14	Стругальні і довбальні різці. Особливості їх конструкції.	8
15	Конструктивні частини і призначення свердел, зенкерів і розверсток.	8

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- захист лабораторних та самостійних робіт;
- контрольна робота.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, співбесіда);
- практичний метод (лабораторні, навчально механіко-технологічна практика);
- наочний метод (ілюстрацій і демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне та письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних та самостійних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах;
- контрольна робота.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}.$$

9. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс навчальної дисципліни «Теорія різання, металообробні верстати та інструмент»
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1176>
2. Роговський Л.Л. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Теорія різання, металообробні верстати та обладнання» для студентів факультету конструювання та дизайну машин і систем природокористування – К.: Друк «ЦП «КОМПРИНТ», 2013. – 64 с..
3. Роговський Л.Л. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Теорія різання, металообробні верстати та обладнання» для студентів факультету конструювання та дизайну машин і систем природокористування (скорочений термін) – К.: Друк «ЦП «КОМПРИНТ», 2013. – 40 с.
4. Роговський Л.Л. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Теорія різання, металообробні верстати та обладнання» для студентів факультету конструювання та дизайну машин і систем природокористування (заочна форма навчання) – К.: Друк «ЦП «КОМПРИНТ», 2013. – 23 с.
5. Роговський Л.Л., Семеновський О.Є. Розрахунок режимів різання для механічного оброблення деталей машин. Методичні вказівки до розрахункової роботи з дисципліни „Теорія різання, металообробні верстати та обладнання” для студентів факультету конструювання і дизайну машин і систем природокористування за напрямом підготовки 6.050503 – «Машинобудування» – К.: вид. центр НУБіП України, 2011. – 88 с.
6. Роговський Л.Л. Роговський І.Л. Альбом кінематичних схем різальних верстатів. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Теорія різання, металообробні верстати та обладнання» для студентів факультету конструювання та дизайну машин і систем природокористування – К.: Видавничий центр НАУ, 2001. –61 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна:

1. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Лабораторний практикум: посібник для вищих навчальних закладів III-V рівнів акредитації/ Авт. колектив: Опальчук А.С., Котречко О.О., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є., Роговський І.Л. 428 с. 2015 р. https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u132/navchal_posibnik_tkm_15.pdf
2. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: підручник для вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації / За ред. А.С. Опальчука. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф» , 2011. – 792 с.
3. Опальчук А.С., Котречко О.О. Роговський Л.Л. Лабораторний практикум з технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства: Навч. посібник / За ред. А.С. Опальчука. – К.: Вища освіта, 2006. – 288 с.
4. Технологія конструкційних матеріалів: Підручник / М.А. Сологуб, І.О. Рожнецький, О.І. Некоз та ін.; За ред. М.А. Сологуба. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Вища шк., 2002. – 374 с.
5. Роговський Л.Л., Роговський І.Л.. Лабораторний практикум з дисципліни „Теорія різання, верстати, інструмент” частина 1. – К.: НАУ, 1998. – 70 с.

Допоміжна:

1. Попович В., Голубець В. Технології конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Навчальний посібник. – Суми: Університетська книга, 2002. – Книга II. – 260 с.
2. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Курс лекцій. Частина II. Металознавство. Київ, НАУ, 2010. – с.356.
3. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: Підручник (Гриф надано Міністерством освіти і науки України, лист №1/11-9794 від 10.06.2013р.)/Опальчук А.С., Афтандіянц Є.Г., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є // Ніжин, ПП Лисенко М.М, 2013.

Інтернет джерела:

1. Amazing Huge Gear Production Process | CNC Machine In Working. – <https://www.youtube.com/watch?v=ce5Xng308KM>
2. WFL M60 MillTurn Complete Crankshaft Machining – MARTECH Machinery, NJ – USA. – <https://www.youtube.com/watch?v=81UjjSH2iFw>
3. Метало**обробка**. – <https://ventzavod.com/metalloobrabotka/>
4. М.П. Мазур, Ю.М. Внуков, В.Л. Доброскок, В.О. Залога, Ю.К. Новосьолов, Ф.Я. Якубов. Основи теорії різання матеріалів. – <http://xn--e1ajqk.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/12/Mazur-M.-P.-Osnova-teori-rizannya-meterialiv.pdf>
5. С. В. Швець. Металорізальні інструменти. – <https://core.ac.uk/download/pdf/324276719.pdf>

6. Сучасний і якісний інструмент для різання металу <http://montagnik.com/domovedenna/1740-suchasny-i-ykisny-instrument-dla-rizana-metaly.html>