

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ

Кафедра технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства

---

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Декан факультету конструювання та дизайну  
Ружилю З.В.  
2021 р.



«СХВАЛЕНО»  
на засіданні кафедри ТКМіМ

Протокол № 17 від "17" 05 2021 р.

Завідувач кафедри  
Афтанділянц Є.Г.



«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант освітньо-професійної програми

Булгаков В.М.



*РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ*

## Теорія різання, деревообробні верстати та інструмент

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

Освітня програма Галузеве машинобудування

Факультет конструювання та дизайну

Розробники: Семеновський О.Є. лектор, к.т.н., доцент

Київ – 2021 р

1

1

## 1. Опис навчальної дисципліни

Теорія різання, деревообробні верстати та інструмент  
(назва)

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Галузь знань	<u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр і назва)	
Спеціальність	<u>133 «Галузеве машинобудування»</u> (шифр і назва)	
ОС	бакалавр (бакалавр, спеціаліст, магістр)	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Нормативна (вибіркова)	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	_____ (назва)	
Форма контролю	залік	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	_____
Семестр	4	_____
Лекційні заняття	15 год.	_____ год.
Практичні, семінарські заняття	-	_____ год.
Лабораторні заняття	15 год.	_____ год.
Самостійна робота	150 год.	_____ год.
Індивідуальні завдання		_____ год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	_____ 2 _____ год. _____ 3 _____ год.	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**МЕТА** – підготовка майбутнього інженера-конструктора в галузі різальних інструментів і обладнання лісогосподарського комплексу, процесів при різанні матеріалів, обґрунтування раціональних режимів різання, особливостей конструкції, налагодження і використання металообробних верстатів при конструюванні і виготовленні деревообробного обладнання.

### Завданнями 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 обладнання лісогосподарського комплексу .

### У результаті вивчення дисципліни студент повинен

#### Знати:

- фізико-механічні процеси, які проходять при різанні , вплив геометрії інструментів і режимів обробки та інших факторів на ці процеси;
- сили, які виникають при різанні, вплив різних факторів на сили різання, затрачувану енергію , швидкість різання і оброблюваність матеріалів;
- види, конструкцію, геометрію і використання інструментів, інструментальні матеріали та їх застосування;
- конструкцію і налагодження обладнання лісогосподарського комплексу. Види робіт і режими обробки на верстатах.

#### Вміти:

- вибрати вид , конструкцію , параметри інструменту і його матеріал для конкретної обробки;
- заточити інструмент з необхідними геометричними параметрами і встановити його на верстат чи в пристрої;
- визначити сили і температуру, які діють на інструмент в процесі різання;
- оцінити зношування інструменту, якість обробки і вибрати охолодні рідини;
- вибрати верстат для обробки деталі , виходячи з її конструкції, точності виготовлення, якості оброблюваної поверхні;
- підібрати і використати пристрої до верстата;
- налагодити верстат та пристрої за рекомендованими режимами;

#### набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК): \_\_\_\_\_

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): Дисципліна закладає базу знань студентів теоретичного і практичного матеріалу з основ теорії різання, деревообробного обладнання та інструменту які використовуються в деревообробці, як засіб виховання у майбутніх інженерів навичок щодо наукових узагальнень, здатності використовувати базові знання при вирішенні задач в галузі деревообробки. Дисципліна закладає базу знань у студентів для подальшого вивчення ряду фахових дисциплін технічного та технологічного спрямування.

На лабораторних заняттях студенти виконують самостійно (під керівництвом викладача) по попередньо підготовленому матеріалу завдання лабораторної роботи. Результати лабораторних досліджень заносяться в журнал лабораторних робіт.

По теоретичному курсу предмету проводиться систематичний контроль знань студентів по пройденим розділам.

Отримані знання по дисципліні «Теорія різання, деревообробні верстати та інструмент» необхідні в практичній діяльності інженера при виборі режимів різання, обладнання, оснащення та інструменту в деревообробці.

## 3.Програма та структура навчальної дисципліни для:

- денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усь ого	у тому числі					Усь ого	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
Змістовий модуль 1. Назва												
Тема 1. Основні поняття, терміни і визначення в обробленні різанням.		2				3						
Тема 2. Фізичні основи процесу різання матеріалів.		2		2		3						

Тема 3. Матеріали для виготовлення різальних інструментів	1	2	3							
Тема 4. Основні дані про металорізальні верстати.	1	2	3							
Тема 5. Особливості будови і обробки деревини	1		3							
Тема 6. Оброблення на деревообробних верстатах	1	2	3							
Разом за змістовим модулем 1	8		18							
<b>Змістовий модуль 2. Оброблення на інших верстатах</b>										
Тема 7. Оброблення на стругальних, довбальних верстатах.	1		3							
Тема 8. Оброблення на фрезерних верстатах	1	2	3							
Тема 9. Оброблення складно-профільних поверхонь.	2		3							
Тема 10. Фінішні методи оброблення.	1	2	3							
Тема 11. Фізико-хімічні методи оброблення інструментальних матеріалів.	1	2	4							
Тема 12. Оброблення на верстатах з автоматизованим циклом керування.	1	2	4							
Разом за змістовим модулем 2	7		20							
Усього годин	15		38							

## 4. Теми лекційних занять

### Тема лекції 1. Основні поняття, терміни і визначення в обробленні різанням.

Значення і роль дисципліни “Теорія різання, металообробні верстати та обладнання” в підготовці інженера-конструктора. Зміст дисципліни і її зв’язок з іншими дисциплінами. Короткий історичний огляд розвитку науки з оброблення матеріалів різанням. Види механічного оброблення. Види обробки різанням і рухів у верстатах. Частина інструменту і елементи леза різця. Площини під час обробки різанням. Геометричні параметри леза. Елементи зрізаного шару і режими різання. 2

### Тема лекції 2. Фізичні основи процесу різання матеріалів.

Утворення і види стружки в умовах різання. Деформація в процесі різання. Утворення наросту. Сили і потужність різання для точіння. Теплові явища під час різання матеріалів. Зношування і стійкість різальних інструментів. Вібрації при обробленням різанням. Мастильно-холодильні технологічні середовища. Оброблюваність матеріалів різанням. Якість обробленої поверхні. 2

### Тема лекції 3. Матеріали для виготовлення різальних інструментів

Вимоги до інструментальних матеріалів. Інструментальні сталі. Тверді сплави. Керамічні матеріали. Надтверді інструментальні матеріали. Методи підвищення зносостійкості інструментів. 2

### Тема лекції 4. Основні дані про металорізальні верстати.

Класифікація і позначення металорізальних верстатів. Приводи і механізми верстатів. Кінематичні схеми металорізальних верстатів, принципи побудови. 1

### Тема лекції 5. Оброблення на токарних верстатах.

Токарні різці (класифікація, закріплення різальних частин і загострювання). Токарні верстати і пристрої до верстатів, виконувані роботи. Режими різання на токарних верстатах. Токарно-карусельні та лобові верстати. Багаторізцеві верстати. Токарно-револьверні верстати. Токарні автомати і напівавтомати. 1

### Тема лекції 6. Оброблення на свердлильних і розточувальних верстатах.

Типи, конструкційні і геометричні параметри свердел, зенкерів і розверток. Елементи процесу різання свердлінням. Сили різання і потужність при свердлінні. Інструменти для розточування і комбіновані інструменти. Режим різання під час свердління, зенкерування і розвертання. Свердлильні верстати. Пристрої до свердлильних верстатів. Розточувальні верстати. 1

**Тема лекції 7. Оброблення на стругальних, довбальних і протягувальних верстатах.**

Процес стругання і довбання. Особливості конструкції і геометрії стругальних і довбальних різців. Режими різання під час стругання і довбання. Стругальні верстати. Довбальні верстати. Протягування. Схема різання під час протягування. Конструкція і геометрія протяжок і прошивок. Режими різання під час протягування. Протягувальні верстати.

1

**Тема лекції 8. Оброблення на фрезерних верстатах.**

Типи фрез і їх геометрія. Особливості і види фрезерування. Сили різання і потужність під час фрезерування. Зношування і загострювання фрез. Режими різання під час фрезерування. Фрезерні верстати. Пристрої, що використовують на фрезерних верстатах.

1

**Тема лекції 9. Оброблення зубців зубчастих коліс.**

Нарізування зубців за методом копіювання. Нарізування зубців за методом обкочування. Заклучні методи зубообробки. Верстати для нарізування зубців циліндричних коліс. Верстати для заклучного оброблення зубців зубчастих коліс.

1

**Тема лекції 10. Оброблення на шліфувальних верстатах.**

Абразивне оброблення і його особливості. Абразивні і інструменти та їх характеристики. Маркування абразивних інструментів. Зношування, правлення і балансування кругів. Сили різання при шліфуванні. Види шліфування. Вибір інструментів і призначення режиму шліфування. Конструктивні особливості плоскошліфувальних верстатів. Круглошліфувальні верстати. Внутрішньо-шліфувальні верстати. Безцентрово-шліфувальні верстати. Заклучні методи оброблення.

1

**Тема лекції 11. Інші методи оброблення.**

Оброблення поверхневим пластичним деформуванням. Електрофізичні та електрохімічні методи оброблення. Променеві методи оброблення.

1

**Тема лекції 12. Оброблення на верстатах з автоматизованим циклом.**

Верстати з числовим програмним керуванням. Призначення і конструктивні особливості верстатів з ЧПК. Принципи задавання і обробки програм. Системи і засоби з ЧПК. Типові конструкції верстатів з ЧПК. Агрегатні верстати. Конструкція і їх використання. Промислові роботи Автоматичні лінії і гнучкі виробничі системи. Конструктивні особливості.

1

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Конструкція і геометрія інструменту	2
2	Вплив елементів режиму різання на складові сил різання під час точіння	2
3	Конструкція і геометрія осевого інструменту, протяжок, фрез, зубо- і різобробного інструментів	2
4	Налагодження верстатів для оброблення складно-рофільних поверхонь	2
5	Загострювання різальних інструментів	2
6	Будова і налагодження фрезерного верстата і ділильної головки	2
7	Будова і налагодження зубофрезерного верстата 5Д32	2

## 6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

### Індивідуальні завдання

1. Властивості і використання інструментальних сталей для виготовлення інструменту при обробці різних конструкційних матеріалів.
2. Властивості і практичне застосування твердих сплавів для виготовлення різальних інструментів.
3. Властивості і застосування надтвердих матеріалів для різальних інструментів.
4. Властивості і застосування абразивних матеріалів для виготовлення інструментів.
5. Поєднання рухів інструменту і заготовки при різних видах обробки.
6. Процеси, що відбуваються при різанні матеріалів і їх вплив на властивості оброблюваного матеріалу.
7. Види і характер зношування інструментів.
8. Сили і потужність при точінні.
9. Методи оцінки оброблюваності матеріалів різанням і їх застосування.
10. Частина інструменту і елементи леза.
11. Координатні площини, їх розміщення.
12. Значення кутів різців залежно від призначення і їх вплив на процес різання.
13. Складові режиму різання для точіння та їх визначення.
14. Стругальні і довбальні різці. Особливості їх конструкції.
15. Конструктивні частини і призначення свердел, зенкерів і розверсток.
16. Способи заточування свердел та їх ефективність.
17. Види і застосування різних типів свердел.
18. Класифікація, види і призначення фрез.
19. Конструктивні особливості і застосування зубо- і різенарізувального інструментів.
20. Способи накатування зубів зубчастих коліс і різі.
21. Конструктивні елементи протяжок і прошивок.
22. Класифікація і маркування металорізальних верстатів.
23. Ступінчасті і безступінчасті приводи верстатів і їх застосування.

24. Основні частини і органи керування токарних верстатів, виконувані роботи і застосовуваний інструмент.
25. Будова, керування і види робіт, що виконуються на свердлильних верстатах.
26. Основні частини і органи керування фрезерного верстата. Виконувані роботи і застосовуваний інструмент.
27. Будова і налагодження ділильної головки для нарізання зубів зубчастих коліс на фрезерних верстатах.
28. Основні частини і органи керування стругальних і довбальних верстатів. Виконувані роботи і застосовуваний інструмент.
29. Будова і налагодження зубофрезерного верстата.
30. Будова і налагодження зубодовбального верстата.
31. Будова і налагодження плоскошліфувальних верстатів.
32. Органи керування і налагодження круглошліфувальних верстатів.
33. Будова і керування верстатами з числовим програмним керуванням.
34. Монтаж і випробування верстатів.
35. Техніка безпеки при обробці на різальних верстатах.

## **7.Методи навчання**

- 1) Словесні:
  - лекції;
- 2) Наочні:
  - слайди, відео, наочний матеріал (деталі, схеми, стенди).
- 3) Практичні:
  - лабораторні роботи;
  - технологічна практика;
  - курсова робота;
  - самостійна робота.

## **8. Форми контролю**

- контрольна робота;
- модульна контрольна робота;
- залік;
- екзамен.

**9. Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

<b>Рейтинг студента, бали</b>	<b>Оцінка національна за результати складання</b>	
	<b>екзаменів</b>	<b>заліків</b>
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>Зараховано</b>
<b>74-89</b>	<b>Добре</b>	
<b>60-73</b>	<b>Задовільно</b>	
<b>0-59</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>Не зараховано</b>

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$ .

## 10. Методичне забезпечення

1. 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..
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 (скорочений термін) – К.: Друк «ЦП «КОМПРИНТ», 2013. – 40 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 (заочна форма навчання) – К.: Друк «ЦП «КОМПРИНТ», 2013. – 23 с.
4. 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.
5. 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– К.: Видавничий центр НАУ, 2001. –61 с.

## 11. РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Базова література

1. 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.
2. 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.

3. 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.
4. Гапонкин В.А., Лукашев Л.К., Суворова Т.Г. Обработка резанием, металлорежущий инструмент и станки. — М.: Машиностроение, 1990. — 448с.
5. Роговський Л.Л., Роговський І.Л.. Лабораторний практикум з дисципліни „Теорія різання, верстати, інструмент” частина 1.— К.: НАУ, 1998. — 70 с.

### Допоміжна література

1. Некрасов С.С. Обработка металлов резанием. — М.: Агропромиздат, 1988. — 336 с.
2. Попович В., Голубець В. Технології конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Навчальний посібник. — Суми: Університетська книга, 2002. — Книга II. — 260 с.
3. Справочник технолога машиностроителя: В 2 т. / Под ред. А.Г. Касиловой и Р.К. Мещерякова. — 4-е изд., перераб и доп. — М.: Машиностроение, 1985. — Т. 1. — 656 с.
4. Справочник технолога машиностроителя: В 2 т. / Под ред. А.Г. Касиловой и Р.К. Мещерякова. — 4-е изд., перераб и доп. — М.: Машиностроение, 1985. — Т. 2. — 496 с.
5. Роговський Л.Л., Роговський І.Л., Семеновський О.Є. Лабораторні роботи з дисципліни „Теорія різання, верстати, інструмент”. — К.: НАУ, 1998. — 37 с.
6. Роговський Л.Л., Роговський І.Л.. Теорія різання, верстати, інструмент. частина 2. — К.: НАУ, 2000. — 24 с.
7. 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.