

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра механіки

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
ННІ лісового і
садово-паркового господарства
“ ____ ” _____ 20 ____ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА

(опір матеріалів, машинознавство)

Галузь знань 18 «Виробництво та технології»

Спеціальність 187 – «Деревообробні та меблеві технології»

Освітня програма «Деревообробні та меблеві технології»

Факультет (ННІ) Лісового і садово-паркового господарства

Розробники: Черниш О.М., доцент кафедри механіки, к.т.н, доцент
за ОП 2024р.

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни "Прикладна механіка (опір матеріалів, машинознавство)"

Прикладна механіка відноситься до фундаментальних загальнотехнічних дисциплін і являється практичною та науковою основою сучасного технічного розвитку фахівців у галузі деревообробних та меблевих технологій. Користуючись її принципами і законами, можуть бути досліджені і розраховані споруди, конструкції, машини та обладнання. В курсі розглянуті основні розділи прикладної механіки – теоретичну механіку, опір матеріалів, теорію механізмів і машин та деталі машин. Теоретична механіка, як основа курсу, вивчає питання статички, кінематики та динаміки. Статика досліджує властивості сил, способи перетворення систем сил і умови рівноваги тіл під дією систем сил; кінематика - рух тіл із геометричної точки зору без урахування їх мас і діючих сил; динаміка - рух матеріальних тіл під дією прикладених до них сил. В опорі матеріалів вивчаються основи розрахунків деталей і елементів конструкцій на міцність, жорсткість і стійкість. В теорії механізмів і машин та деталях машин вивчаються структура і класифікація механізмів і машин, методи їх кінематичного і динамічного аналізу, питання синтезу за заданими властивостями і розрахунку складових частин. Курс прикладної механіки закладає наукову основу для вивчення спеціальних дисциплін, які пов'язані з механізацією та експлуатацією обладнання для обробки деревини та меблевими технологіями.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	187 «Деревообробні та меблеві технології»	
Освітня програма	«Деревообробні та меблеві технології»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	II	I
Семестр	3	3-4
Лекційні заняття	30 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	45 год.	6 год.
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	45 год.	110 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	5 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни
формування комплексу знань, умінь та навичок, необхідних для розв'язання складних спеціалізованих завдань та вирішення практичних питань професійної діяльності у сфері технологій деревообробної та меблевої галузей.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі деревообробних та меблевих технологій.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК05. Здатність працювати в команді.

ЗК08. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК01. Здатність використовувати знання з фундаментальних та інженерно-технічних наук для розв'язання складних практичних задач в деревообробних та меблевих виробництвах.

СК03. Здатність виконувати розрахунки на міцність продукції деревообробки, основних конструкційних елементів виробів з деревини і меблевих виробів.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01. Концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері деревообробних та меблевих технологій.

ПРН05. Знати і розуміти математичні, природничі, технічні і соціально-економічні науки на рівні, достатньому для розв'язання спеціалізованих складних задач деревообробних та меблевих виробництв.

ПРН06. Відшуковувати необхідну інформацію у науково-технічній та довідковій літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію, застосовувати її для розв'язання спеціалізованих складних задач деревообробних та меблевих виробництв.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	пр.	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Модуль 1. Основи теоретичної механіки і механіки механізмів													
Тема 1.1. Основні поняття механіки. Статика. Рівновага систем збіжних сил.	1	4	1	2				24	4	1	1		
Тема 1.2. Рівновага плоских систем довільних сил	1	4	1	1					4				
Тема 1.3. Рівновага просторових систем довільних сил	2	4	1	1					4				
Тема 1.4. Центр паралельних сил. Центри ваги тіл	2	4	1	2					4				
Тема 1.5. Кінематика матеріальної точки	3	4	1	1					4				
Тема 1.6. Кінематика твердого тіла	3	4	1	2					4				
Тема 1.7. Основи динаміки матеріальної точки	4	4	1	1					4				
									59				

Тема 1.8. Основи динаміки твердого тіла і механічної системи	4	4	1	2			24	4					59
Тема 1.9. Основи теорії механізмів і машин. Класифікація механізмів	5	4	1	1				4	1	1			
Тема 1.10. Структурний аналіз механізмів. Формула будови	5	4	1	2				4					
Тема 1.11. Аналітичні методи кінематики механізмів	6	4	1	1				4					
Тема 1.12. Графічні методи кінематики механізмів	6	4	1	2				4					
Тема 1.13. Плани швидкостей і прискорень механізмів із групами Ассура II класу 2 виду	7	4	1	1				4		1			
Тема 1.14. Плани швидкостей і прискорень механізмів із групами Ассура II класу 1 і 3 виду	7	4	1	2				4					
Тема 1.15. Основи динаміки механізмів і машин. Силовий аналіз механізмів	8	4	1	1				4					
Тема 1.16. Динамічний аналіз механізмів і машин. Рівняння руху машинного агрегату	8	4	1	2			4						
Разом за модулем 1	64		16	24			24	64	2	3			59
Модуль 2. Основи опору матеріалів і деталей машин													
Тема 2.1. Основи опору матеріалів. Деформація розтягу-стиску	9	4	1	1			21	4	1				51
Тема 2.2. Механічні характеристики матеріалів і умови міцності при розтягу-стиску	9	4	1	2				4					

Тема 2.3. Деформація зсуву. Розрахунки на зріз і зминання	10	4	1	2				4					
Тема 2.4. Деформація кручення	10	4	1	1				4					
Тема 2.5. Деформація згину. Внутрішні силові фактори	11	4	1	1				4	1	1			
Тема 2.6. Умови міцності при згині	11	4	1	2				4		1			
Тема 2.7. Поняття про складний опір і теорії міцності	12	4	1	1				4					
Тема 2.8. Основи розрахунків на складний опір	12	4	1	2				4					
Тема 2.9. Основи деталей машин. Нероз'ємні з'єднання	13	4	1	1				4					
Тема 2.10. Роз'ємні з'єднання	13	4	1	2				4					
Тема 2.11. Механічні передачі	14	4	1	1				4					
Тема 2.12. Геометрія евольвентного зубчастого зачеплення	14	4	1	2				4					
Тема 2.13. Осі, вали, їх опори та муфти	15	4	1	1				4		1			
Тема 2.14. Редуктори і приводи машин	15	4	1	2				4					
Разом за модулем 2	56		14	21			21	56	2	3			51
Усього годин за семестр	120		30	45			45	120	4	6			110
Курсовий проект з прикладної механіки	30							30					
Усього годин	30							30					

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття механіки. Статика. Рівновага систем збіжних сил.	1
2	Рівновага плоских систем довільних сил	1
3	Рівновага просторових систем довільних сил	1
4	Центр паралельних сил. Центри ваги тіл	1
5	Кінематика матеріальної точки	1
6	Кінематика твердого тіла	1
7	Основи динаміки матеріальної точки	1
8	Основи динаміки твердого тіла і механічної системи	1
9	Основи теорії механізмів і машин. Класифікація механізмів	1

10	Структурний аналіз механізмів. Формула будови	1
11	Аналітичні методи кінематики механізмів	1
12	Графічні методи кінематики механізмів	1
13	Плани швидкостей і прискорень механізмів із групами Ассура II класу 2 виду	1
14	Плани швидкостей і прискорень механізмів із групами Ассура II класу 1 і 3 виду	1
15	Основи динаміки механізмів і машин. Силовий аналіз механізмів	1
16	Динамічний аналіз механізмів і машин. Рівняння руху машинного агрегату	1
17	Основи опору матеріалів. Деформація розтягу-стиску	1
18	Механічні характеристики матеріалів і умови міцності при розтягу-стиску	1
19	Деформація зсуву. Розрахунки на зріз і зминання	1
20	Деформація кручення	1
21	Деформація згину. Внутрішні силові фактори	1
22	Умови міцності при згині	1
23	Поняття про складний опір і теорії міцності	1
24	Основи розрахунків на складний опір	1
25	Основи деталей машин. Нероз'ємні з'єднання	1
26	Роз'ємні з'єднання	1
27	Механічні передачі	1
28	Геометрія евольвентного зубчастого зачеплення	1
29	Осі, вали, їх опори та муфти	1
30	Редуктори і приводи машин	1

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення рівнодіючої плоскої системи збіжних сил	2
2	Визначення реакцій в'язей в плоских системах збіжних сил	1
3	Визначення опорних реакцій балок	1
4	Визначення реакцій в'язей в просторових системах довільних сил	2
5	Визначення центру ваги плоских фігур	1
6	Визначення кінематичних параметрів механічних систем при поступальному і обертальному рухах	2
7	Застосування теореми про зміну кінетичної енергії механічної системи	1
8	Розрахунки на міцність і жорсткість при деформаціях розтягу-стиску	2
9	Розрахунки на зріз і зминання	1
10	Дослідження деформацій пружин на стиск	2
11	Дослідження опору різних конструкційних матеріалів зсуву	1
12	Дослідження опору деревини на сколювання	2
13	Розрахунки на міцність і жорсткість при деформаціях кручення	1
14	Розрахунки на міцність і жорсткість при деформаціях згинання	2
15	Визначення механічних властивостей різних матеріалів при статичному згині	1
16	Визначення положення центру згину балки несиметричного профілю	2
17	Структурний аналіз елементарного плоского механізму	1
18	Кінематичне дослідження елементарного плоского механізму	2
19	Визначення механічних характеристик машин	2
20	Силовий розрахунок груп Ассура II класу	1
21	Кінетостатичний розрахунок ведучої ланки механізму	1
22	Розрахунок зведених сил і мас важільних механізмів	2

23	Розрахунок нероз'ємних з'єднань	1
24	Розрахунок одноступінчастої циліндричної зубчастої передачі	2
25	Розрахунок механізму приводу	1
26	Розрахунок передаточних відношень багатоланкових зубчастих механізмів	2
27	Визначення лінійних та кутових швидкостей зубчастих коліс	1
28	Розрахунок параметрів однорядних планетарних механізмів та механізмів із зовнішнім зачепленням	2
29	Розрахунок циліндричного евольвентного зачеплення	1
30	Методи визначення внутрішніх силових факторів в статично визначених і статично невизначених пружних системах	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рівновага тіла під дією просторової системи довільних сил	12
2	Кінематичний аналіз плоских механізмів	12
3	Розрахунок основних параметрів механізму приводу	10
4	Циліндричні зубчасті передачі	11

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист практичних робіт, курсового проекту;
- самооцінювання.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Основи теоретичної механіки і механіки механізмів		
Практична робота 1. Рівнодійна плоскої системи збіжних сил.	Навчитися визначати рівнодійну плоских систем збіжних сил графічним і аналітичним способами, вибирати масштабні коефіцієнти зображення векторів сил на площині, геометрично додавати сили, знаходити проекції сил на осі координат, проводити перевірку отриманих розв'язків.	10
Практична робота 2. Рівновага тіла під дією плоскої системи довільних сил	Навчитися складати рівняння рівноваги для плоских систем довільних сил, розв'язувати ці рівняння і визначати	10

	опорні реакції балок, проводити перевірку отриманих розв'язків.	
Практична робота 3. Кінематика механічної системи	Навчитися визначати кінематичні параметри: закону руху, лінійних і кутових швидкостей і прискорень при обертальному русі твердих тіл механічної системи.	10
Практична робота 4. Динаміка механічної системи	Навчитися визначати лінійну і кутову швидкість руху тіл механічної системи, використовуючи закон зміни кінетичної її енергії	10
Самостійна робота 1. Рівновага тіла під дією просторової системи довільних сил	Закріпити навички складання рівнянь рівноваги для тіл під дією просторової системи довільних сил і аналітичного обчислення реакцій в'язей для конкретних розрахункових схем.	15
Самостійна робота 2. Кінематичний аналіз плоских механізмів	Закріпити навички із визначення кінематичних параметрів плоских механізмів методом побудови планів швидкостей і прискорень.	15
Модульна контрольна робота 1.	Підтвердження знань з теорії і практики основних розділів першого модулю курсу	30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Основи опору матеріалів і деталей машин		
Практична робота 5. Деформація розтягу-стиску	Навчитися будувати епюри поздовжніх сил і нормальних напружень та розраховувати деформацію бруса при його розтягу-стиску, використовуючи положення і закони механіки матеріалів і конструкцій.	10
Практична робота 6. Деформація кручення	Навчитися будувати епюри крутних моментів і проводити проектний розрахунок діаметрів валу із умови міцності на кручення, використовуючи положення і закони механіки матеріалів і конструкцій.	10
Практична робота 7. Деформація згину	Навчитися будувати епюри поперечних сил і згинальних моментів та визначати геометричні параметри поперечного перерізу балки із умови її міцності, використовуючи положення і закони механіки матеріалів і конструкцій.	10
Практична робота 8. З'єднання деталей	Навчитися проводити розрахунки на міцність нероз'ємних з'єднань і визначати необхідні їх конструктивні параметри, використовуючи положення і закони механіки матеріалів і конструкцій.	10
Самостійна робота 3. Розрахунок основних параметрів механізму привода	Закріпити навички із визначення основних параметрів привода механічних передач: кутових швидкостей, потужності і обертальних моментів.	15

Самостійна робота 4. Циліндричні зубчасті передачі	Закріпити навички із визначення основних геометричних і кінематичних параметрів зубчастої передачі.	15
Модульна контрольна робота 2.	Підтвердження знань з теорії і практики основних розділів другого модулю курсу	30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	70	
Екзамен	30	
Всього за курс	100	
Курсовий проект		100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час проведення тестування, контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни на навчальному порталі НУБіП України eLearn: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=911> ;
- посилання на цифрові освітні ресурси:
- 1. [Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського](#) [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : НБУВ, 2013-2020. – Режим доступу: www.nbuv.gov.ua
- 2. Державна науково-технічна [бібліотека України](#) [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : ДНТБ. Режим доступу: www.gntb.gov.ua/ua
- 3. Читальня ONLINE Науково-технічної бібліотеки ІФНТУГ [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <http://chitalnya.nung.edu.ua/rozdili/mehanika?page=3>
- 4. Електронна бібліотека підручників Studik [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.studik.dp.ua/uk/teoretichna-mexanika/>
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді): в eLearn
- підручники, навчальні посібники, методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Булгаков В. М., Головач І. В., Черниш О. М., Куценко А. Г., Троханяк О. М., Сівак І.М. Теоретична механіка. Навчальний посібник. К.: НУБіПУ, 2023.– 347 с.
2. Булгаков В.М., Адамчук В.В., Черниш О.М. та ін. Прикладна механіка. Підручник / В.М. Булгаков, В.В. Адамчук, О.М. Черниш, М.Г. Березовий, Г.М. Калетнік, В.В. Яременко. – К.: Центр учбової літератури, 2020. – 906 с.
3. Ващенко Л. А., Мельник В. В. Опір матеріалів: Курс лекцій. Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2022. 256 с.
4. Дейнека В. М. Теоретична і прикладна механіка: навч. посіб. Харків : ВІПІ НТУУ "КПІ", 2023. 300 с.
5. Зінкевич О. В., Коваль А. М. Машинознавство. Деталі машин: навч. посіб. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. 350 с.
6. Кузьменко А. М. Опір матеріалів: Елементи теорії та розрахунку: навч. посіб. Херсон: ХНТУ, 2021. 280 с.
7. Черниш О.М. Прикладна механіка. Навчальний посібник для практичних робіт. / О.М. Черниш. К.: Центр учбової літератури, 2023.339 с.
8. Черниш О.М. Прикладна механіка. Методичні вказівки та завдання для виконання практичних робіт першого модуля. О.М. Черниш. К.: НУБіП Ел. вид., 2022.132 с.
9. Черниш О.М. Прикладна механіка. Методичні вказівки та завдання для виконання

- практичних робіт другого модуля. О.М. Черниш. К.: НУБіП Ел. вид., 2022. 97 с.
10. Beer, F. P., Johnston, E. R., DeWolf, J. T., & Mazurek, D. F. Mechanics of Materials. 8th ed. New York : McGraw Hill, 2021. 896 p.
 11. Hibbeler, R. C. Mechanics of Materials. 11th ed. Boston : Pearson, 2022. 864 p.
 12. Riley, W. F., Sturges, L. D., & Morris, D. H. Mechanics of Materials. 9th ed. Hoboken : John Wiley & Sons, 2023. 800 p.
 13. Shigley, J. E., Budynas, R. G., & Nisbett, J. K. Shigley's Mechanical Engineering Design. 12th ed. New York : McGraw Hill, 2023. 1200 p.
 14. Norton, R. L. Machine Design: An Integrated Approach. 6th ed. Boston : Pearson, 2021. 1184 p.
 15. Hamrock, B. J., Schmid, S. R., & Jacobson, B. O. Fundamentals of Machine Elements. 4th ed. Boca Raton : CRC Press, 2021. 680 p.
 16. Juvinall, R. C., & Marshek, K. M. Fundamentals of Machine Component Design. 7th ed. Hoboken : John Wiley & Sons, 2024. 880 p.