

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра механіки



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан МТФ
Вячеслав БРАТІШКО
«15» травня 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри механіки
Протокол №8 від «07» травня 2024 р.
Завідувач кафедри механіки
Володимир БУЛГАКОВ



«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Автомобільний транспорт»
Євген КАЛІНІН



**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА**

Галузь знань 27 «Транспорт»

Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

Освітня програма «Автомобільний транспорт»

Факультет Механіко-технологічний

Розробники: к.т.н., доцент Черниш О.М.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни **«ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА»**

Теоретична механіка є одною з фундаментальних загальнонаукових дисциплін фізико-математичного циклу. Дисципліна вивчає найбільш загальні закономірності механічного руху і рівноваги матеріальних тіл і механічних систем. В курсі розглянуті основні розділи теоретичної механіки – статику, кінематику, динаміку, основи аналітичної механіки. Це одна з фундаментальних загальнонаукових дисциплін фізико-математичного циклу, яка є науковою базою технічних спеціальностей практично в усіх галузях виробництва та переробки продукції.

Теоретична механіка є базою для подальшого вивчення низки професійно-орієнтованих дисциплін таких, як механіка матеріалів і конструкцій, теорія механізмів і машин, деталі машин та основи конструювання тощо, підйомно-транспортні машини тощо. Теоретична механіка також є науковим підґрунтям розвитку сучасної техніки різних галузей, у тому числі спеціальності «Автомобільний транспорт». Користуючись її законами і принципами, розробляються і досліджуються нові машини, механізми, споруди, будівлі тощо.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	274 Автомобільний транспорт	
Освітня програма	Автомобільний транспорт	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
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)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	45 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	45 год.	10 год.
Лабораторні заняття	—	—
Самостійна робота	90 год.	160 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	6 год.	1 год.

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета – формування системи фундаментальних знань, вивчення найбільш загальних закономірностей механічного руху, рівноваги і взаємодії матеріальних тіл і систем та опанування методів розрахунку силових і кінематичних параметрів цих матеріальних об'єктів.

Завдання – оволодіти методами, законами і принципами теоретичної механіки у тому обсязі, який дає можливість успішно засвоїти інші загальнотехнічні і спеціальні дисципліни, набутти твердих практичних навичок у розв’язуванні різноманітних задач, які стосуються сільськогосподарської техніки, розвинути культуру інженерного мислення, навичок складання розрахункових моделей реальних технічних об’єктів..

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері автомобільного транспорту або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів технічних наук, економіки та управління і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 4. Відшуковувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію.

ПРН 11. Розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, при ремонті та обслуговуванні об’єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.

ПРН 18. Розробляти технології виробничих процесів на усіх етапах життєвого циклу об’єктів автомобільного транспорту

ПРН 23. Аналізувати техніко-експлуатаційні та техніко-економічні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.

ПРН 24. Застосовувати математичні та статистичні методи для побудови і дослідження моделей об’єктів і процесів автомобільного транспорту, розрахунку їх характеристик, прогнозування та розв’язання інших складних задач автомобільного транспорту.

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	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Змістовий модуль 1. <i>Основи статики і кінематики</i>													
Тема 1.1. Вступ. Статика. Основні поняття. Рівновага систем збіжних сил	1	10	2	2			6	12					12
Тема 1.2. Рівновага плоских систем довільних сил	2	10	2	2			6	12					12
Тема 1.3. Рівновага просторових систем довільних сил	3	10	2	2			6	12	1	1			10
Тема 1.4. Центр паралельних сил. Центри ваги тіл	4	10	2	2			6	12	1	1			10

Тема 1.5. Кінематика матеріальної точки	5	14	4	4			6	12					12
Тема 1.6. Кінематика поступального і обертального руху твердого тіла	6	14	4	4			6	12	1	1			10
Тема 1.7. Кінематика плоскопаралельного і сферичного руху твердого тіла	7	14	4	4			6	12	1	1			10
Тема 1.8. Складний рух матеріальної точки і твердого тіла	8	14	4	4			6	12	1	1			10
Разом за змістовим модулем 1	96		24	24			48	96	5	5			86
Змістовий модуль 2. Основи динаміки і аналітичної механіки													
Тема 2.1. Основні задачі динаміки. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки	9	10	2	2			6	12	1	1			10
Тема 2.2. Диференціальні рівняння коливань матеріальної точки	10	10	2	2			6	12	1	1			10
Тема 2.3. Геометрія мас і диференціальні рівняння руху механічної системи	11	10	2	2			6	12					12
Тема 2.4. Загальні теореми динаміки точки і матеріальної системи	12	14	4	4			6	12	1	1			10
Тема 2.5. Основи динаміки твердого тіла. Робота, потужність, механічна енергія	13	14	4	4			6	12	1	1			10
Тема 2.6. Метод кінетостатики. Аналітичні принципи Лагранжа. Загальне рівняння динаміки	14	14	4	4			6	12	1	1			10

Тема 2.7. Рух системи в узагальнених координатах. Рівняння Лагранжа другого роду	15	12	3	3			6	12					12
Разом за змістовим модулем 2	84		21	21			42	84	5	5			74
Усього годин	180		45	45			90	180	10	10			160
Курсовий проект	–		–	–			–	–	–	–			–
Усього годин	180		45	45			90	180	10	10			160

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ. Статика. Основні поняття. Рівновага систем збіжних сил	2
2.	Рівновага плоских систем довільних сил	2
3.	Рівновага просторових систем довільних сил	2
4.	Центр паралельних сил. Центри ваги тіл	2
5.	Кінематика матеріальної точки	4
6.	Кінематика поступального і обертального руху твердого тіла	4
7.	Кінематика плоскопаралельного і сферичного руху твердого тіла	4
8.	Складний рух матеріальної точки і твердого тіла	4
9.	Основні задачі динаміки. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки	2
10.	Диференціальні рівняння коливань матеріальної точки	2
11.	Геометрія мас і диференціальні рівняння руху механічної системи	2
12.	Загальні теореми динаміки точки і матеріальної системи	4
13.	Основи динаміки твердого тіла. Робота, потужність, механічна енергія	4
14.	Метод кінетостатики. Аналітичні принципи Лагранжа. Загальне рівняння динаміки	4
15.	Рух системи в узагальнених координатах. Рівняння Лагранжа другого роду	3
Разом		45

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Умови рівноваги тіл під дією системи збіжних сил. Визначення зусиль у стрижнях	2
2.	Умови рівноваги балок і стрижнів під дією системи довільних сил на площині. Визначення реакцій опор	2
3.	Розрахунок плоских ферм	2

4.	Умови рівноваги тіл під дією просторової системи сил. Визначення реакцій в'язей	2
5.	Кінематика матеріальної точки	4
6.	Кінематика обертального руху твердого тіла	4
7.	Кінематика плоского руху твердого тіла	4
8.	Кінематика складного руху точки та твердого тіла	4
9.	Розв'язання першої задачі динаміки матеріальної точки	2
10.	Розв'язання другої задачі динаміки матеріальної точки	2
11.	Динаміка коливального руху матеріальної точки	2
12.	Розв'язання задач динаміки обертового тіла з нерухомою віссю	4
13.	Розв'язання задач динаміки точки і матеріальної системи за допомогою загальних теорем динаміки	4
14.	Розв'язання задач динаміки за принципом д'Аламбера-Лагранжа (за допомогою загального рівняння динаміки)	4
15.	Розв'язання задач динаміки за допомогою рівнянь Лагранжа другого роду	3
Разом		45

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рівновага систем збіжних сил	6
2	Рівновага плоских систем довільних сил	6
3	Рівновага просторових систем довільних сил	6
4	Центр паралельних сил. Центри ваги тіл	6
5	Кінематика матеріальної точки	6
6	Кінематика поступального і обертального руху твердого тіла	6
7	Кінематика плоскопаралельного і сферичного руху твердого тіла	6
8	Складний рух матеріальної точки і твердого тіла	6
9	Основні задачі динаміки. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки	6
10	Диференціальні рівняння коливань матеріальної точки	6
11	Геометрія мас і диференціальні рівняння руху механічної системи	6
12	Загальні теореми динаміки точки і матеріальної системи	6
13	Основи динаміки твердого тіла. Робота, потужність, механічна енергія	6
14	Метод кінетостатики. Аналітичні принципи Лагранжа. Загальне рівняння динаміки	6
15	Рух системи в узагальнених координатах. Рівняння Лагранжа другого роду	6
Разом		90

6. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- інші види.

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод;
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- інші види.

8. Методи оцінювання

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах
- інші види.

9. 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 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та 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 здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

10. Навчально-методичне забезпечення:

- Електронний навчальний курс навчальної дисципліни – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=771>

- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;

11. Рекомендовані джерела інформації

1. Гончарук Л. М., Савченко О. Я. Теоретична механіка: статика, кінематика, динаміка. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 432 с.
2. Ковальчук В. П., Петренко О. С. Теоретична механіка в задачах і прикладах для інженерів. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2023. 356 с.
3. Hibbeler R. C. Engineering Mechanics: Statics. 15th ed. Hoboken: Pearson Education, 2022. 704 p.
4. Hibbeler R. C. Engineering Mechanics: Dynamics. 15th ed. Hoboken: Pearson Education, 2022. 768 p.
5. Meriam J. L., Kraige L. G., Bolton J. N. Engineering Mechanics: Dynamics. 9th ed. Hoboken: Wiley, 2021. 768 p.
6. Романюк В. А., Мельник О. П. Основи теоретичної механіки для машинобудівних і транспортних спеціальностей. Харків: ХНАДУ, 2024. 318 с.
7. Дячук І. М., Гнатюк В. П. Теоретична механіка: навчальний посібник. Тернопіль: УНТ, 2021. 288 с.
8. Климчук Н. М., Сидоренко І. П. Теоретична механіка: збірник задач. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2024. 340 с.
9. Beer F. P., Johnston E. R., Mazurek D. F., Cornwell P. J. Vector Mechanics for Engineers: Statics and Dynamics. 13th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2022. 1456 p.
10. Greenwood D. T. Advanced Dynamics. Cambridge: Cambridge University Press, 2023. 608 p.
11. Шевченко І. В., Бондаренко М. С. Теоретична механіка. Розрахунково-графічні роботи. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. 260 с.
12. Papastavridis J. G. Analytical Mechanics: A Comprehensive Treatise on the Dynamics of Constrained Systems. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2022. 1120 p.
13. Tongue B. H. Statics and Strength of Materials for Architecture and Building Construction. 5th ed. Hoboken: Wiley, 2021. 736 p.