

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра механіки

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
Механіко-технологічний факультет
“ ____ ” _____ 20 ____ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**
ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА

Галузь знань І «Транспорт і послуги»

Спеціальність І 8 – «Автомобільний транспорт»

Освітня програма «Автомобільний транспорт»

Факультет (ННІ) механіко-технологічний факультет

Розробники: Булгаков В.М., зав. кафедри механіки, д.т.н, професор,

Черниш О.М., доцент кафедри механіки, к.т.н, доцент

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 – статика, 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	J 8 «Автомобільний транспорт»	
Освітня програма	«Автомобільний транспорт»	
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)	I	I
Семестр	2	2
Лекційні заняття	30 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття	30 год.	8 год.
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	60 год.	100 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни
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.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмій, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК6. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

- ЗК8. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК 14. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
- Спеціальні (фахові) компетентності (ФК):
- ФК1. Здатність використовувати у професійній діяльності знання нормативно-правових, законодавчих актів України, Правил технічної експлуатації автомобільного транспорту України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів автомобільного транспорту та їх систем.
- ФК13. Здатність аналізувати техніко-експлуатаційні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності їх використання.
- ФК14. Здатність брати активну участь у дослідженнях та експериментах, аналізувати, інтерпретувати і моделювати окремі явища і процеси у сфері автомобільного транспорту.
- ФК15. Здатність застосовувати математичні та статистичні методи збирання, систематизації, узагальнення та обробки інформації.
- Програмні результати навчання (РН):**
- РН1. Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття.
- РН2. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово при обговоренні професійних питань.
- РН4. Відшуковувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію.
- РН6. Приймати ефективні рішення, аналізувати і порівнювати альтернативні варіанти з урахуванням цілей та обмежень, питань забезпечення якості, а також технічних, економічних, законодавчих та інших аспектів.
- РН9. Аналізувати та оцінювати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи.
- РН14. Аналізувати технологічні процеси експлуатації, обслуговування й ремонту об'єктів автомобільного транспорту.
- РН16. Організовувати експлуатацію автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.
- РН18. Розробляти технології виробничих процесів на усіх етапах життєвого циклу об'єктів автомобільного транспорту.
- РН19. Здійснювати технічну діагностику автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів з використанням відповідних методів та засобів, а також технічних регламентів, стандартів та інших нормативних документів.
- РН20. Збирати та аналізувати діагностичну інформацію про технічний стан автомобільних транспортних засобів.
-

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тижні	усь ого	у тому числі					усь ого	у тому числі					
			л	п	лаб	ін д	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
Модуль 1. Статика і кінематика														
Тема 1.1. Вступ. Статика. Основні поняття. Рівновага систем збіжних сил	1	7	2	2				7	1	1				
Тема 1.2. Рівновага плоских систем довільних сил	2	7	2	2				7	1	1				
Тема 1.3. Рівновага просторових систем довільних сил	3	7	2	2				7	1	-				
Тема 1.4. Центр паралельних сил. Центри ваги тіл	4	7	2	2				7	-	-				
Тема 1.5. Кінематика матеріальної точки	5	8	2	2			28	8	1	1				50
Тема 1.6. Кінематика поступального і обертального руху твердого тіла	6	8	2	2				8	1	1				
Тема 1.7. Кінематика плоскопаралельного і сферичного руху твердого тіла	7	8	2	2				8	1	-				
Тема 1.8. Складний рух матеріальної точки і твердого тіла	8	8	2	2				8	-	-				
Разом за модулем 1	60		16	16			28	60	6	4				50
Модуль 2. Динаміка і основи аналітичної механіки														
Тема 2.1. Основні задачі динаміки. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки	9	9	2	2				9	1	1				
Тема 2.2. Диференціальні рівняння коливань матеріальної точки	10	8	2	2				8	1					
Тема 2.3. Геометрія мас і диференціальні рівняння руху механічної системи	11	8	2	2			32	8						50
Тема 2.4. Загальні теореми динаміки точки і матеріальної системи	12	9	2	2				9	1	1				
Тема 2.5. Основи динаміки твердого тіла. Робота, потужність, механічна енергія	13	8	2	2				8	1	1				

Тема 2.6. Метод кінетостатики. Аналітичні принципи Лагранжа. Загальне рівняння динаміки	14	9	2	2				9	1	1		
Тема 2.7. Рух системи в узагальнених координатах. Рівняння Лагранжа другого роду	15	9	2	2				9	1			
Разом за модулем	60		14	14			32	60	6	4		50
Усього годин	120		30	30			60	90	12	8		100
Усього годин	120		30	30			60	90	12	8		100

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	2
6	Кінематика поступального і обертального руху твердого тіла	2
7	Кінематика плоскопаралельного і сферичного руху твердого тіла	2
8	Складний рух матеріальної точки і твердого тіла	2
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	2
13	Основи динаміки твердого тіла. Робота, потужність, механічна енергія	2
14	Метод кінетостатики. Аналітичні принципи Лагранжа. Загальне рівняння динаміки	2
15	Рух системи в узагальнених координатах. Рівняння Лагранжа другого роду	2

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рівнодійна плоскої системи збіжних сил	4
2	Рівновага тіла під дією плоскої системи збіжних сил	4
3	Рівновага тіла під дією плоскої системи довільних сил	4
4	Кінематика матеріальної точки на площині	4
5	Пряма задача динаміки матеріальної точки	4
6	Обернена задача динаміки матеріальної точки	4
7	Динаміка механічної системи	2
8	Метод кінетостатики механічної системи	4

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рівновага тіла під дією просторової системи довільних сил	14
2	Кінематика механічної системи	14
3	Прямолінійні коливання матеріальної точки	16

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист практичних робіт;
- 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. Статика і кінематика		
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 збіжних сил	Навчитися складати рівняння рівноваги для плоских систем збіжних сил, розв'язувати ці рівняння і визначати реакції стержнів в плоских конструкціях, проводити перевірку отриманих розв'язків.	10
Практична робота 3. Рівновага тіла під дією плоскої системи довільних сил	Навчитися складати рівняння рівноваги для плоских систем довільних сил, розв'язувати ці рівняння і визначати опорні реакції балок, проводити перевірку отриманих розв'язків.	10
Практична робота 4. Кінематика матеріальної точки на площині	Навчитися визначати кінематичні параметри точки, що рухається в одній площині: знаходити рівняння її траєкторії, швидкість і прискорення при заданому законі руху.	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	15

	обчислення реакцій в'язей для конкретних розрахункових схем.	
Самостійна робота 2. Кінематика механічної системи	Закріпити навички визначення кінематичних параметрів механічної системи: закону руху, лінійних і кутових швидкостей і прискорень при обертальному русі твердих тіл системи.	15
Модульна контрольна робота 1.	Підтвердження знань з теорії і практики основних розділів першого модулю курсу	30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Динаміка і основи аналітичної механіки		
Практична робота 5. Пряма задача динаміки матеріальної точки	Навчитися розв'язувати пряму задачу динаміки матеріальної точки за заданими початковими умовами, проводити аналітичні обчислення динамічних параметрів при криволінійному русі матеріальної точки на площині.	10
Практична робота 6. Обернена задача динаміки матеріальної точки	Навчитися проводити розв'язок оберненої задачі динаміки матеріальної точки, визначати рівняння руху матеріальної точки при заданих умовах силового впливу.	10
Практична робота 7. Динаміка механічної системи	Навчитися визначати лінійну і кутову швидкість руху тіл механічної системи, використовуючи закон зміни кінетичної її енергії	10
Практична робота 8. Метод кінетостатики механічної системи	Навчитися застосовувати кінетостатичні рівняння рівноваги при визначенні динамічних параметрів механічної системи.	10
Самостійна робота 3. Прямолінійні коливання матеріальної точки	Закріпити навички розрахунку динамічних параметрів руху при коливаннях матеріальної точки у заданих умовах	15
Самостійна робота 4. Закон зміни кінетичної енергії механічної системи	Закріпити навички із застосування теореми про зміну кінетичної енергії механічної системи при визначенні швидкості одного з тіл цієї системи.	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	

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

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).
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни на навчальному порталі НУБіП України eLearn: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=771> ;
- 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, 1998-2020. – 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:
 1. Теоретична механіка. Підручник. (Перше перевидання). [Електронний ресурс навчальної літератури]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: https://www.yakaboo.ua/teoretichna-mexanika-2107073.html#media_popup_fragment
 2. Теоретична механіка. Методичні посібники та рекомендації. [Електронний ресурс навчальної літератури]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/20977>
 - методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти:
 1. Навчальні матеріали з дисципліни «Теоретична механіка». Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/1237840/>
 2. Навчальні матеріали з дисципліни «Теоретична механіка». Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/1237844/>
 3. Навчальні матеріали з дисципліни «Теоретична механіка». Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/1237861/>
 4. Навчальні матеріали з дисципліни «Теоретична механіка». Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/1237877/>

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Булгаков В.М., Головач І.В., Черниш О.М. та ін. Теоретична механіка. Навчальний посібник – Київ: НУБіПУ, 2023. – 347 с.
2. Helliwell, T. M., & Sahakian, V. V. Modern Classical Mechanics. Cambridge : Cambridge University Press, 2021. 720 p.
3. Lindner, A., & Strauch, D. A Complete Course on Theoretical Physics: From Classical Mechanics to Advanced Quantum Statistics. Singapore : Springer, 2021. 1000 p. (Undergraduate Lecture Notes in Physics).
4. Poznyak, A. S. Classical and Analytical Mechanics: Theory, Applied Examples, and Practice. Amsterdam : Elsevier, 2021. 508 p.
5. Tong, D. Classical Mechanics. Cambridge : Cambridge University Press, 2025. (Forthcoming – anticipated publication in May 2025).