



Теоретична механіка. Частина 1

Шифр та назва спеціальності

G11– Машинобудування

Спеціалізація

G11.05–Транспортні засоби

Освітня програма

Транспортно-технологічні
машини і обладнання

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Семестр

3

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної
фізики та математики

Кафедра

Теоретична механіка та опір матеріалів (166)

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), обов'язкова,

Форма навчання

Денна

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

**Аніщенко Галина Оттівна**

Halyna.anishchenko@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри теоретичної механіки
та опору матеріалів НТУ «ХПІ», доцент

Автор та співавтор понад 120 наукових і навчально-методичних
публікацій. Провідний лектор з курсів «Теоретична механіка»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс присвячений вивченню основних законів механічного руху і механічної взаємодії
матеріальних об'єктів, а також формуванню у студентів здібностей до постановки та розв'язання
різноманітних інженерних завдань.

Мета та цілі дисципліни

Формування у студента певних знань та необхідних компетентностей, що дозволятимуть у своїй
професійній діяльності формувати, розв'язувати й узагальнювати практичні задачі з
використанням понять, законів і методів механіки та спеціальних прикладних методів
математичних і комп'ютерних наук.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль. Іспит.

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

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.

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

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.

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

Результати навчання

Знати та використовувати методи теоретичної механіки для розв'язання загально-інженерних та професійних завдань. А саме:

РН1 Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН2 Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН4 Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5 Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН8 Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 16 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Вища математика ч.1, ч.2", "Фізика ч.1, ч.2", "Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Навчальним планом з дисципліни «Теоретична механіка» для студентів передбачено участь в лекціях, практичних заняттях, виконання індивідуальних розрахунково-графічних завдань, самостійне опрацювання лекційного матеріалу та тем практичних занять, самостійне вивчення питань, які не викладені на лекційних заняттях. Протягом семестру студентам пропонується виконання тестів та контрольних робіт. Завершальним етапом вивчення дисципліни є здача екзамену. При вивченні дисципліни використовуються поєднання видів навчальної роботи з методами та формами активізації пізнавальної діяльності студентів щодо досягнення запланованих результатів навчання та формування компетентностей.

Для досягнення мети навчання за робочим планом дисципліни реалізуються наступні заходи:

- самостійне вивчення теоретичного матеріалу дисципліни з використанням Internet-ресурсів, методичних розробок, спеціальної навчальної та наукової літератури;
- викладання матеріалу з використанням дистанційного курсу;
- закріплення теоретичного матеріалу на практичних заняттях.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Кінематика. 1. Вступ. Механіка та її місце в природничих науках. Предмет, об'єкти, задачі та методи кінематики. Основні поняття кінематики. Кінематика точки. Способи завдання руху точки. Кінематичні характеристики руху: годографи, траєкторії, швидкості, пришвидшення [1, 2, 4]. 2. Кінематика твердого тіла. Поняття про ступені вільності твердого тіла. Найпростіші рухи тіла. Кутова швидкість та кутове пришвидшення тіла. Формула Ейлера. Перетворення найпростіших рухів твердих тіл. Пришвидшення точок твердого тіла при довільному русі [3, 6]. 3. Складний рух твердого тіла. Кінематика плоского руху. Обчислення швидкостей та пришвидшень точок тіла. Миттєвий центр швидкостей і способи його знаходження. 4. Складний рух точки. Теореми про складання швидкостей і пришвидшень (теорема Коріоліса) [4, 5, 6].	8
Тема 2. Статика. 5. Основні поняття та аксіоми статички. Збіжна, плоска та просторова системи сил. В'язі та реакції в'язей. Рівновага збіжної системи сил 6. Момент сили відносно центру й осі. Пара сил. Головний вектор та головний момент системи сил. Лема про паралельне перенесення сили. Основна теорема статички. Умови рівноваги систем сил. Векторні та аналітичні рівняння рівноваги тіл при дії просторової та плоскої системи сил. 7. Статичні інваріанти. Властивості головного вектору та головного моменту систем сил [2, 4, 5]. Динамічний гвинт. 8. Статично визначені та статично невизначені системи. Рівновага системи твердих тіл. Рівновага тіл під дією сил при наявності тертя ковзання й кочення [3, 5].	8
Загальна кількість годин	16

Практичні заняття

Теми практичних/семінарських занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти
Тема 1. Кінематика. 1. Визначення кінематичних характеристик руху точки при координатному способі задання її руху 2. Визначення кінематичних характеристик руху точки при натуральному способі задання її руху 3. Визначення швидкостей та пришвидшень точок тіла при обертальному русі навколо нерухомої осі. 4. Перетворення найпростіших рухів твердого тіла 5. Визначення кінематичних характеристик руху точок й тіл в механізмах перетворення найпростіших рухів 6. Визначення кутових швидкостей тіл, швидкостей і пришвидшень точок при плоско-паралельному русі тіла. 7. Визначення кінематичних характеристик руху тіл та точок кривошипно-шатунного механізму. 8. Визначення абсолютної швидкості та абсолютного пришвидшення точки при її складному русі.	16	1 1 1 1 1 1 1 1
Тема 2. Статика.	16	

9. В'язі та їхні реакції	1
10. Визначення реакцій в'язей твердих тіл, які знаходяться під дією збіжної плоскої системи сил. Графічний та аналітичний методи розв'язування	1
11. Визначення реакцій в'язей твердого тіла при дії збіжної просторової системи сил.	1
12. Визначення реакцій в'язей твердого тіла при дії плоскої системи сил.	1
13. Визначення реакцій опор конструкції при дії плоскої системи сил.	1
14. Методика розв'язання задач на рівновагу системи тіл. Визначення реакцій опор складеної конструкції, яка знаходиться під дією плоскої системи сил	1
15. Визначення реакцій в'язей твердого тіла при дії довільної просторової системи сил.	1
16. Визначення реакцій опор конструкції при дії довільної просторової системи сил	1
Загальна кількість годин	32
	$\sum_{i=1}^n a_i = 16$

Лабораторні заняття

Лабораторні заняття в рамках дисципліни не передбачені

Контрольні роботи

Комплексний тест

Тема 1. Визначення кінематичних характеристик точок і тіл в механізмах перетворення рухів.	1
Тема 2. Визначення реакцій опор твердого тіла при дії плоскої і просторової систем сил.	1
Загалом	2
	$\sum_{i=1}^m b_i = 2$

Самостійна робота

Самостійна роботи передбачає самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуальних розрахунково-графічних робіт згідно з варіантом.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Кінематика.	30
Тема 2. Статика.	30
Загальна кількість годин	60

Тематика індивідуальних завдань

Курс передбачає виконання розрахунково-графічної роботи за темою: "Визначення кінематичних і статичних характеристик руху точок та тіл механічної системи" згідно з індивідуальними варіантами.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення.

Неформальна освіта

Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом: проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти, професійних стажувань, у сфері, що відповідає навчальним цілям дисципліни.

Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості.

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

Основна література:

1. Козуб Ю.Г. Теоретична механіка. – Старобільськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2018. – 274 с.

<http://dspace.luguniv.edu.ua/xmlui/handle/123456789/2440>

2. Губська В.В., Кришталь В.Ф., Янчевський І.В. Теоретична механіка-1. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 108 с.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/20977>

3. Штефан Н.І., Гнатейко Н.В., Федоров В.М. Теоретична механіка: Конспект лекцій: навч. посіб. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 143 с.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27558>

4. Булгаков, В. М., Черниш, О. М., Яременко, В. В. (2019). Теоретична механіка. Посібник для практичних занять / В. М. Булгаков, В.В. Бурлака, В.С. Лукач, Ю.М. Дроннік, С.І. Кучеренко, Д. І. Мазоренко, Л. М. Тищенко.

http://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/temeby.pdf

5. Anishchenko G.O. Theoretical mechanics. The theory and workshop. Part I. Kinematics : tutorial / G.O. Anishchenko, D.V. Lavinsky ; National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". – Kharkiv: NTU "KhPI", 2019. – 118 p.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/41473>

6. Anishchenko G. Theoretical mechanics. Part I. Kinematics: textbook / Anishchenko G, Lavinsky D. – Kharkiv: FOP Brovin O.V., 2020. – 120 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/41473>

7. Кінематика точки [Електронний ресурс] : метод. вказівки до практ. занять та самост. підготовки з курсу "Теоретична механіка" : для студентів НТУ "ХПІ" спец. 131 "Прикладна механіка" та 133 "Галузеве машинобудування" / уклад.: Г.О. Аніщенко, Д.В. Лавінський ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2022. – 52 с.

<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/59340>

8. Аніщенко Г. О., Лавінський Д. В. Кінематика найпростіших рухів твердого тіла. Навчально-методичний посібник з курсу «Теоретична механіка» для студентів НТУ «ХПІ» спеціальностей 131 "Прикладна механіка" та 133 «Галузеве машинобудування» – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – 48 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/75212>

9. Кінематика плоскопаралельного руху твердого тіла [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка» та 133 «Галузеве машинобудування» / Аніщенко Г. О., Лавінський Д. В., Морачковський О.К. – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – 70 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/85169>

10. Аніщенко Г. О. Кінематика складного руху : навч.-метод. посібник / Аніщенко Г. О., Лавінський Д. В., Дружинін Є. І., Морачковський О. К. ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2025. – 120 с.

11. Підручники, задачники.

<http://web.kpi.kharkov.ua/teormeh/uk/glavnaya/>

12. Кодекс етики академічних взаємовідносин та доброчесності Національного Технічного Університету «Харківський Політехнічний Інститут» СУЯ ХПІ-ВЗЯОД-МР/10.1:2023.

<https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/wp-content/uploads/sites/43/2024/04/Kodeks-etyky-akademichnyh-vzayemovidnosyn-ta-dobrochesnosti-Natsionalnogo-tehnichnogo-universytetu-Harkivskiy-politehnicznyj-institut-.pdf>

13. Система стандартів з організації навчального процесу. ТЕКСТОВІ ДОКУМЕНТИ У СФЕРІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ. Загальні вимоги до виконання. СТЗВО-ХПІ-3.01-2025.

<https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/metodotdel/wp-content/uploads/sites/28/2025/06/STZVO-HPI-3.01-2025-2.pdf>

Система оцінювання

Поточний контроль (практичні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,2	0,3	0,4	0,1

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \Pi_k \cdot k_4,$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль,

I – оцінка за виконання індивідуального завдання,

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи,

Π_k – оцінка за підсумковий контроль.

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^{16} a_i},$$

де: a_i – ваговий коефіцієнт за практичне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1}{\sum_{i=1}^2 b_i},$$

де: b_i – ваговий коефіцієнт за контрольну роботу.

$$I = \frac{I_1 \cdot c_1}{\sum_{i=1}^1 c_i},$$

де: c_i – ваговий коефіцієнт за індивідуальне завдання.

Шкала оцінювання

Поточні оцінки за кожну складову ($\Pi, K, I, \dots$) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно	F

(потрібне повторне
вивчення)

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті:
<http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Силабус погоджено

30.08.2025

Завідувач кафедри
Денис Лавінський

30.08.2025

Гарант ОП
Олександр Островерх

Погодження