



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Теоретична механіка

Шифр та назва спеціальності
133 Галузеве машинобудування

Інститут
ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма
Транспортно-технологічні машини і обладнання

Кафедра
Теоретична механіка та опір матеріалів (166)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), обов'язкова

Семестр
2,3

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 100 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 формулювати, 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 240 год. (8 кредитів ECTS): лекції – 48 год., практичні заняття – 48 год., самостійна робота – 144 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 іспиту. 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

Теми лекційних занять

Тема 1. Основні поняття кінематики. Кінематика точки

Тема 2. Кінематика твердого тіла. Найпростіші рухи тіла. Перетворення найпростіших рухів твердих тіл.

Тема 3. Складний рух точки і твердого тіла.

Тема 4. Основні поняття та аксіоми статички. Збіжна система сил

Тема 5. Момент сили відносно центру й осі. Пара сил. Головний вектор та головний момент системи сил. Основна теорема статички та умови рівноваги систем сил.

Тема 6. Основні поняття та закони динаміки. Динаміка матеріальної точки. Диференційні рівняння руху точки. Дві задачі динаміки точки. Вільні коливання матеріальної точки. Затухаючі коливання та аперіодичний рух. Вимушені коливання матеріальної точки. Резонанс.

Тема 7. Динаміка механічної системи. Механічна система. Маса системи, центр мас. Поняття про моменти інерції. Теорема Гюйгенса. Загальні теореми динаміки механічної системи. Теорема про рух центру мас. Закони збереження швидкості та положення центру мас. Кількість руху системи та твердого тіла. Теореми про зміну кількості руху. Диференційні рівняння поступального руху твердого тіла. Кінетичний момент системи. Теореми про зміну кінетичного моменту. Кінетичний момент твердого тіла, що обертається навколо нерухомої осі та точки. Диференційні рівняння обертального руху. Кінетична енергія точки. Кінетична енергія механічної системи, твердого тіла. Робота сил, прикладених до точки, потужність. Приклади обчислення робіт деяких сил. Теорема про зміну кінетичної енергії точки. Теорема про зміну кінетичної енергії механічної системи.

Тема 8. Метод кінетостатички. Аналітичний опис механічних систем. Умови рівноваги та рівняння руху механічних систем в узагальнених координатах. Рівняння Лагранжа другого роду

Теми практичних занять

Тема 1. Визначення кінематичних характеристик руху точки при координатному та натуральному способах завдання її руху

Тема 2. Визначення кінематичних характеристик руху точок й тіл в механізмах перетворення найпростіших рухів

Тема 3. Визначення швидкостей точок і кутових швидкостей тіл при плоско-паралельному русі тіла. Визначення кінематичних характеристик руху тіл та точок кривошипно-шатунного механізму. Визначення абсолютної швидкості та абсолютного пришвидження точки при її складному русі.

Тема 4,5. Визначення реакції в'язей твердих тіл, які знаходяться під дією збіжної, плоскої і просторової систем сил. Визначення реакцій опор складеної конструкції при дії плоскої системи сил

Тема 6. Розв'язання першої та другої задачі динаміки точки при прямолінійному та криволінійному рухах. Інтегрування диференціальних рівнянь руху точки. Дослідження власних, згасаючих коливань матеріальної точки та аперіодичного руху. Дослідження вимушених коливань матеріальної точки

Тема 7. Розв'язання задач динаміки механічної системи за допомогою теорем про зміну кількості руху та про рух центру мас системи та законів збереження кількості руху та руху центру мас системи. Розв'язування задач динаміки системи за допомогою теореми про зміну кінетичного моменту. Дослідження руху механічної системи за допомогою теореми про зміну кінетичної енергії і закону збереження повної механічної енергії. Визначення кінематичних характеристик елементів механічних систем за допомогою теореми про зміну кінетичної енергії.

Тема 8. Приклади розв'язання задач динаміки механічної системи за допомогою загального рівняння динаміки. Розв'язання задач динаміки механічних систем за допомогою рівнянь Лагранжа 2-го роду

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуальних розрахунково-графічних роботи за темами:
"Визначення кінематичних і статичних характеристик руху точок та тіл механічної системи" та
"Дослідження руху механічної системи за допомогою теореми про зміну кінетичної енергії і
рівнянь Лагранжа 2-го роду"
Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення.

Література та навчальні матеріали

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. Anishchenko G. O. Kinematics [Electronic resource] : textbook. Pt. 1. Analysis of particle motion / G. O. Anishchenko, D. V. Lavinsky ; National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". – Electronic text data. – Kharkiv, 2023. – 52 p.

<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/63659>

9. 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>

10. Аніщенко Г. О. Динаміка матеріальної точки [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник / Г. О. Аніщенко, Д. В. Лавінський ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ "ХПІ", 2024. – 42 с. – Англ. мовою.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/75702>

11. Підручники, задачники.

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

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Вид робот	Кількість балів
Робота на практичних заняттях	20
Контрольна робота 1	20
Контрольна робота 2	20
Розрахункове завдання	30
Підсумковий семестровий контроль	10
Всього	100

Іспит: письмове завдання (2 запитання з теорії + роз'язання 2-х задач) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 4 онлайн тести та дві розрахунково-графічні роботи.

Шкала оцінювання

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 (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент 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/>

Погодження

Силабус погоджено 30.08.2023

Завідувач кафедри
Денис Лавінський

30.08.2023

Гарант ОП
Олександр Островерх