



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Теоретична механіка

Шифр та назва спеціальності

142 Енергетичне машинобудування

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Енергетика

Кафедра

Теоретична механіка та опір матеріалів (164)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Освітньо-професійна, обов'язкова.

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Дружинін Євген Іванович

Yevhen.Druzhynin@khpі.edu.ua

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

Автор та співавтор понад 130 наукових і навчально-методичних публікацій. Провідний лектор з курсів «Теоретична механіка», «Додаткові розділи теоретичної механіки»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс присвячений вивченню основних аспектів механічного руху і механічної взаємодії матеріальних об'єктів, а також формуванню у студентів здібностей до постановки та вирішення 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 та лабораторні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль. іспит.

Компетентності

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК 15. Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК 12. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.

Результати навчання

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 86 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 розрахункових завдань, самостійне опрацювання лекційного матеріалу та тем практичних занять, самостійне вивчення питань не викладених лекційних заняттях. Протягом семестру студентам пропонується виконання 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 проекційного монітору, дистанційного курсу, ліцензійного програмного пакету KiDuM, у якому застосовано спеціальну систему комп'ютерної алгебри;
- закріплення теоретичного матеріалу на практичних заняттях.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Кінематика точки.

Кінематичні характеристики руху точки.

Тема 2. Кінематика твердого тіла.

Ступені вільності та узагальнені координати. Рівняння руху вільного твердого тіла. Окремі випадки руху твердого тіла. Кутові швидкості та пришвидження твердого тіла. Визначення швидкостей та пришвиджень точок вільного твердого тіла. Обертальний рух тіла навколо нерухомої осі та точки. Рівняння Ейлера

Тема 3. Складний рух точки.

Відносні, переносні та абсолютні кінематичні характеристики руху точки.

Тема 4. Динаміка матеріальної точки.

Диференційні рівняння руху точки. Дві задачі динаміки точки. Поняття сили та дій над силами. Момент сили відносно точки та осі, пара сил. Рівнодіюча, головний вектор та головний момент системи сил. Вільні коливання матеріальної точки. Затухаючі коливання та аперіодичний рух. Вимушені коливання матеріальної точки. Резонанс. Кінетична енергія точки. Робота сил, прикладених до точки, потужність. Приклади обчислення робіт деяких сил. Теорема про зміну кінетичної енергії точки.

Тема 5. Динаміка механічної системи.

Механічна система. Маса системи, центр мас. Поняття про моменти інерції. Теорема Гюйгенса. 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 механічної системи, твердого тіла. Теорема Кьоніга. Теорема про зміну кінетичної енергії механічної системи.

Тема 6. Статика.

Основні поняття та аксіоми статички. Основна теорема статички. Рівняння рівноваги систем сил.

Теми практичних занять

Тема 1. Визначення кінематичних характеристик руху точки за криволінійним та природним способом.

Тема 2. Визначення швидкостей точок і кутових швидкостей тіл при плоско-паралельному русі.

Тема 3. Визначення швидкостей та пришвидшень точки при складному русі.

Тема 4. Визначення параметрів криволінійного руху точки під дією сили ваги.

Тема 5. Рішення задач з використанням теореми про рух центру мас. Визначення кінематичних характеристик елементів механічних систем за допомогою теореми про зміну кінетичної енергії.

Тема 6. Визначення реакцій опор тіла при дії плоскої системи сил. Визначення реакцій опор конструкції, що знаходиться під дією просторової системи сил.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Моделювання довільного руху матеріальної точки.

Тема 2. Моделювання поступального руху твердого тіла та обертального руху навколо нерухомої осі. Моделювання плоско-паралельного руху твердого тіла.

Тема 3. Моделювання складного руху точки.

Тема 4. Моделювання криволінійного руху точки під дією сили ваги та сили опору. Дослідження властивостей вільних та вимушених коливань точки.

Тема 5. Моделювання руху механічної системи з одним ступенем вільності. Дослідження вільних та вимушених коливань механічної системи з одним ступенем вільності.

Тема 6. Дослідження умов рівноваги тіл під дією довільної плоскої системи сил за наявності різноманітних в'язей. Дослідження умов рівноваги двох та трьох взаємопов'язаних тіл за наявності дії плоскої системи сил. Дослідження умов рівноваги довільної просторової системи сил за наявності різноманітних в'язей.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуальної розрахункової роботи з дослідження руху механічної системи за допомогою теореми про зміну кінетичної енергії в диференціальній формі з використанням програмного комплексу KiDuM, що містить систему комп'ютерної алгебри.

Результат розрахунків та моделювання оформлюється у електронний звіт.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення.

Література та навчальні матеріали

Основна література:

1. Кузьо І. В., Зінько Я. А., Ванькович Т.-Н. М., Векерик В. І., Левчук К.Г., Тищенко Л.М., Шпачук В.П., Бурлака В. В. Теоретична механіка: Навчальний посібник. – Харків: Фоліо, 2017.– 780 с.

2. Козуб Ю. Г. Теоретична механіка. 2018.

3. Губська В. В.; Кришталь В. Ф.; Янчевський І. В. Теоретична механіка-1. 2017.
4. Цвіркун Л. О., та ін. Навчальний посібник до вивчення дисципліни «Теоретична механіка», ступінь бакалавр. 2021.
5. Штефан Н. І.; Гнатейко Н. В.; Федоров, В. М. Теоретична механіка: Конспект лекцій. 2019.
6. Векерик В. І., Ільчишина Д. І., Левчук К. Г., Цідило І. В., Шальда Л. М. Теоретична механіка: Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Факел, 2006.– 459 с.
7. Кузьо І. В., Ванькович Т.-Н. М., Зінько А. Я., Смерека І. П. Теоретична механіка. Статика: Навчальний посібник. – Львів: Растр-7, 2007. – 148 с.
8. Кузьо І. В., Смерека І. П., Ванькович Т.-Н. М., Зінько А. Я. Теоретична механіка. Основні теореми динаміки: Навчальний посібник. – НУ «Львівська політехніка», 2005. – 188 с.
9. Павловський М. А. Теоретична механіка: Підручник. 2-е вид. – К.: Техніка, 2004. – 512 с.

Додаткова література:

1. Смерека І. П., Кузьо І. В., Придиба Т. В., Зінько А. Я. Теоретична механіка: Навчальний посібник. Серія «Дистанційне навчання» – №25. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2004. – 228 с.
2. Кузьо І. В., Смерека І. П., Ванькович Т.-Н. М., Зінько А. Я. Теоретична механіка. Динаміка точки: Конспект лекцій. – НУ «Львівська політехніка», 2002. – 156 с.
3. Аніщенко, Г.О. Комп'ютерний практикум. Лабораторні роботи з теоретичної механіки: навч. посібник / Г. О. Аніщенко, О. К. Морачковський. - Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – 104 с. - на укр. мові.
<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/1140>
4. Тексти лекцій з теоретичної механіки (на сайті кафедри); <http://web.kpi.kharkov.ua/teormeh/>
5. Андреев Ю. М. Теоретична механіка. Комп'ютерний практикум: навч. посібник / Ю. М. Андреев, Д. В. Лавінський, О. К. Морачковський – Харків : НТУ "ХПІ", 2014. – 240 с.
6. Підручники, задачки.
<http://web.kpi.kharkov.ua/teormeh/uk/glavnaya/>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (40%) та поточного оцінювання (60%).

Іспит: письмове завдання (3 запитання з теорії + роз'язання 3-х задач) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 2 онлайн тести та розрахункова робота (по 20%).

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

31.08.2023



Завідувач кафедри
Денис Лавінський

31.08.2023



Гарант ОП
Оксана ЛІТВИНЕНКО