



Теоретична механіка

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський) рівень</i>
Галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Освітня програма	<i>Електричні машини і апарати</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова дисципліна</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5,5 кредити ECTS / 165 годин (54год. – лекцій, 36 год. – практичних, 75 год. – самостійна робота)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / МКР</i>
Розклад занять	<i>1 лекція – 1 раз на тиждень по одному тижню і 2 лекції – 1 раз на тиждень по другому тижню, 1 практичне заняття – 1 раз на тиждень</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., доцент Гнатейко Нонна Валентинівна nonna.gnateiko@gmail.com Практичні: к.т.н., доцент Гнатейко Нонна Валентинівна nonna.gnateiko@gmail.com</i>
Профіль викладача	<i>Лектор: ID: ABCD1234 (http://orcid.org/0000-0001-9511-5676)</i>
Розміщення курсу	<i>Теоретична механіка. Курс лекцій: https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=117 «Теоретична механіка. Статика. Кінематика СРС»; Адреса розміщення: http://moodle.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=590 "Динаміка точки". Адреса розміщення: https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=59</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програму навчальної дисципліни «Теоретична механіка» складено відповідно до освітньої програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» підготовки бакалавра спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Мета дисципліни

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних *компетентностей*:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ФК18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.
- ФК25. Здатність здійснювати розрахунки механічної частини електричних машин і апаратів, механічних перехідних процесів, розраховувати параметри електричних машин і апаратів, виконувати їх моделювання та аналіз.

Поряд з лекціями передбачається проведення практичних занять, що охоплюють всі основні розділи курсу, оволодіння методикою розв'язування задач зі статички, кінематики, динаміки та аналітичної механіки. Вирішальне значення має самостійна робота студентів, яка включає в себе вивчення лекційного матеріалу за рекомендованою літературою.

Предмет дисципліни

Предмет навчальної дисципліни «Теоретична механіка» вивчає загальні закони класичної механіки, пов'язані з рухом механічних систем, основні поняття механіки, загальні методи складання рівнянь руху (математичних моделей руху) та рівноваги тіл, а також методи їх аналізу.

Програмні результати навчання:

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Теоретична механіка» студенти мають продемонструвати наступні програмні результати навчання:

- ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.
- ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.
- ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.

Крім того, студенти мають набути наступні *знання* та *уміння*:

- аналізувати системи сил, що діють на тверді тіла;
- складати аналітичні залежності, що визначають рівновагу тіл;
- класифікувати рухи твердих тіл;
- виконувати кінематичний аналіз рухів тіл та знаходити
- кінематичні параметри рухів тіл та їх точок.
- аналізувати та класифікувати системи сил, що діють на тверді тіла та механічні системи;

- складати диференціальні рівняння руху твердих тіл та механічних систем;
- виконувати розрахунки динамічних параметрів механічних систем;

а також отримати *досвід* у:

- визначенні реакцій опор складених конструкцій;
- визначенні абсолютних швидкості і прискорення точки при складному русі;
- визначенні швидкості та прискорення точки тіла при плоско-паралельному русі двома методами: аналітичним та графічним (план швидкостей та план прискорень відповідно).
- визначенні ньютонівих, даламберових та ейлерових сил інерції;
- визначенні кінетичної енергії механічної системи, у складанні виразів робіт сил, що діють на тіла системи;
- застосуванні загальних теорем динаміки для вивчення руху механічних систем;
- застосуванні варіаційних принципів динаміки (принцип можливих переміщень та принцип Даламбера-Лагранжа).

Відповідність результатів навчання до компетентностей у стандарті вищої освіти можна переглянути у Додатку 1 «Програмні результати навчання (розширена форма)».

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна «Теоретична механіка» має міждисциплінарний характер. За структурно-логічною схемою програми підготовки бакалавра навчальній дисципліні «Теоретична механіка» передують такі дисципліни, як «Математика», «Фізика», «Інженерна та комп'ютерна графіка». Дисципліна «Теоретична механіка» забезпечує такі дисципліни, як «Теорія механізмів і машин», «Опір матеріалів», «Деталі машин», «Гідравліка»

Отриманий практичний досвід та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни «Теоретична механіка» можна використовувати у подальшому під час опанування навчальних дисциплін освітньо-професійної програми «Механічна інженерія».

3. Зміст навчальної дисципліни

Програмні результати навчання, контрольні заходи та терміни виконання оголошуються студентам на першій лекції.

Курс теоретичної механіки поділяється на статику, кінематику і динаміку. Крім цього, вивчаються елементи аналітичної механіки.

У *статистиці* вивчаються умови рівноваги реальних фізичних об'єктів, які моделюють у вигляді матеріальної точки, твердого тіла і механічної системи, методи перетворення систем сил у інші, їм еквівалентні. При цьому проводять розрахунок інженерних конструкцій та визначають зусилля, які в них виникають; розглядають способи визначення положення центра мас механічної системи.

В *кінематиці* вивчаються геометричні властивості руху матеріальних тіл без урахування їх мас та сил, що викликають ці рухи.

У *динаміці* вивчається механічний рух матеріальних тіл в залежності від їх мас та діючих на ці тіла сил. Складаються відповідні математичні моделі руху.

Аналітична механіка надає можливість більш ефективно складати необхідні математичні моделі руху і умови рівноваги механічних систем, використовуючи теорію

можливих переміщень і теорію узагальнених координат.

Розділ 1. Кінематика.

- Тема 1.1. Кінематика точки
- Тема 1.2. Найпростіші рухи твердого тіла
- Тема 1.3. Плоский рух твердого тіла
- Тема 1.4. Складний рух точки

Розділ 2. Статика твердого тіла

- Тема 2.1. Основні поняття та аксіоми статички.
- Тема 2.2. Момент сили відносно точки та осі. Збіжна система сил. Пара сил
- Тема 2.3. Перетворення довільної системи сил
- Тема 2.4. Умови рівноваги сил.

Розділ 3. Динаміка

- Тема 3.1. Динаміка матеріальної точки
- Тема 3.2. Динаміка механічної системи
- Тема 3.3. Загальні теореми динаміки механічної системи
- Тема 3.4. Метод кінетостатички

Розділ 4. Елементи аналітичної механіки

- Тема 4.1. Принципи механіки
- Тема 4.2. Рівняння Лагранжа 2-го роду

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Павловський М.А. Теоретична механіка: Підручник. – К.: Техніка, 2002. – 512 с.
2. Теоретична механіка: Збірник задач / О. С. Апостолюк, В. М. Воробйов, Д. І. Льчишина та ін.; За ред. М.А. Павловського. - К.: Техніка, 2007. – 400 с.
3. Підручник: Теоретична механіка. Кінематика точки і твердого тіла [Електронний ресурс] : підручник для студентів спеціальностей: 133 «Галузеве машинобудування»; 131 «Прикладна механіка» / Штефан Н.І., Гнатейко Н.В., Федоров В.М. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. –180с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/33267>
4. Навчальний посібник з грифом університету: Теоретична механіка. Конспект лекцій для спеціальності 151“Автоматизація та комп’ютерно – інтегровані технології”, // Штефан Н.І., Гнатейко Н.В., Федоров В.М. / Протокол № 9; Дата 30.05.2019; 162 с. – Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/27558>

Додаткова література:

1. Штефан Н.І., Гнатейко Н.В., Федоров В.М. // Інформаційний ресурс СДН «Теоретична механіка. Статика. СРС»; Адреса розміщення: <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=117>
2. Штефан Н.І., Гнатейко Н.В., Федоров В.М. // Інформаційний ресурс СДН «Теоретична механіка. Статика. Кінематика СРС»; Адреса розміщення: <http://moodle.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=590>
3. Штефан Н.І., Гнатейко Н.В., Федоров В.М. // Інформаційний ресурс СДН: Теоретична механіка. Курс лекцій (для спеціальностей 151, 142, 143, 144); Адреса розміщення: <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=117>

4. Н.І. Штефан, В.М. Федоров, Н.В.Гнатейко // Інформаційний ресурс СДН "Динаміка точки". Адреса розміщення: <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=59>
5. Теоретична механіка в історичному розвитку [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальностей: 133 «Галузеве машинобудування», 131 «Прикладна механіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Н. І. Штефан, Н. В. Гнатейко. – Електронні текстові дані (1 файл: 693 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 35 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47988>
6. Штефан Н.І., Гнатейко Н.В., Федоров В.М. // Дистанційний курс «Теоретична механіка: Статика. Кінематика» для студентів спеціальностей: 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 151 Автоматизація та комп'ютерно–інтегровані технології, 142 Енергетичне машинобудування, 143 Атомна енергетика, 144 Теплоенергетика, 2022. <http://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=117>

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Найменування розділів, тем	Кількість годин					
	Всього	Лек.	Пр.	Лаб.	Інд.	СРС
Розділ 1. Кінематика						
Тема 1.1. Кінематика точки	7	4	2			1
Тема 1.2. Найпростіші рухи твердого тіла	7	4	2			1
Тема 1.3. Плоский рух твердого тіла	12	4	4			4
Тема 1.4. Складний рух точки.	12	4	4			4
Розділ 2. Статика твердого тіла						
Тема 2.1. Основні поняття та аксіоми статички	8	4	2			2
Тема 2.2. Моменти сили відносно точки та осі. Збіжна система сил. Пара сил.	8	4	2			2
Тема 2.3. Перетворення довільної системи сил	10	4	2			4
Тема 2.4. Умови рівноваги сил.	10	4	2			4
Розділ 3. Динаміка						
Тема 3.1. Динаміка матеріальної точки	8	4	2			2
Тема 3.2. Динаміка механічної системи	8	4	2			2
Тема 3.3. Загальні теореми динаміки	8	4	2			2
Тема 3.4. Метод кінетостатики	8	4	2			2
Модульна контрольна робота за розділом 1 та 3	14		4			10
Розділ 4. Елементи аналітичної механіки						
Тема 4.1. Принципи механіки	8	4	2			2
Тема 4.2. Рівняння Лагранжа 2-го роду	7	2	2			3
Підготовка до екзамену	30					30
Всього годин:	165	54	36			75

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Розділ 1. Кінематика Тема 1.1. Кінематика точки Лекція 1,2 Задачі кінематики. Поняття руху, шляху та переміщення точки. Кінематичні рівняння руху точки. Три способи задання положення точки. Зв'язок між ними. Поняття

	<p>про годограф векторної функції. Література: [1] стор. 119-123 Завдання на СРС. Похідна векторної функції, заданої у нерухомій системі координат, за скалярним аргументом . Література: [1] стор.121-130.</p>
2	<p>Тема 1.2. Найпростіші рухи твердого тіла Лекція 3,4 Поступальний рух твердого тіла. Означення. Кінематичні рівняння руху. Розподіл лінійних швидкостей та прискорень точок тіла. руху. Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі. Означення. Кінематичні рівняння руху. Кутові швидкість та прискорення твердого тіла у випадку обертального руху навколо нерухомої осі. Розподіл лінійних швидкостей (формула Ейлера) та прискорень точок тіла. Література: [1] стор. 181-191 Завдання на СРС. Окремі випадки обертального руху твердого тіла навколо нерухомої осі. Рух вільного твердого тіла. Література: [3], с.105-113.</p>
3	<p>Тема 1.3. Плоский рух твердого тіла Лекція 5,6 Плоскопаралельний рух твердого тіла як складний: поступальний разом з полюсом та обертальний навколо полюса. Завдання руху, аналітичне визначення траєкторії. Кінематичні рівняння руху. Література: [1] стор. 210-220. Завдання на СРС. Розподіл лінійних швидкостей та прискорень точок тіла Література: [1] стор. 220-227</p>
4	<p>Тема 1.4. Складний рух точки Лекція 7. Плоскопаралельний рух твердого тіла як миттєво-обертальний. Миттєвий центр швидкостей та способи його визначення: графічний та механічний. Миттєва кутова швидкість. Основна задача складного руху точки. Абсолютний, відносний та переносний рухи точки. Кінематичні рівняння таких рухів. Література: [1] стор.198-205, 228-230 Завдання на СРС. Окремі випадки визначення миттєвого центра швидкостей. Механічний зміст доданків у формулах перетворення швидкостей та прискорень складного руху точки Література: [1] стор. 239-243, [8], с.92-94.</p>
5	<p>Лекція 8. Теорема про складання лінійних швидкостей та прискорень(теорема Кориоліса) точок у випадку їх складного руху. Прискорення Кориоліса, фізичні причини та наслідки його появи у природі і техніці . Література: [1] стор.206-209.. Завдання на СРС. Фізичний зміст прискорення Кориоліса. Література: [8], с.95-99.</p>
6	<p>Розділ 2. Статика твердого тіла Тема 2.1. Основні поняття та аксіоми статички. Лекція 9,10 Предмет статички. Основні означення і поняття. Аксіоми про дві сили. Теорема про ковзний вектор сили. В'язі та їх реакції. Активні і пасивні сили. Аксіоми про в'язі. Види в'язей та їх реакції . Система збіжних сил. Теорема про три сили. Література: [1] стор .7-29. Завдання на СРС. Тертя ковзання та тертя кочення. Закон Кулона. Момент тертя кочення. Література: [1] стор. 30-36.</p>
7	<p>Тема 2.2. Моменти сили відносно точки та осі. Збіжна система сил. Пара сил. Лекція 11,12 Моменти сили відносно точки та осі. Аналітичне визначення рівнодійної збіжної системи сил. Аналітичні умови рівноваги системи збіжних сил. Система двох паралельних сил. Література: [1] стор. 39-47. Завдання на СРС. Пара сил. Момент пари сил. Властивості пари сил . Література: [1] стор. 48-51.</p>

8	<p>Тема 2.3. Перетворення довільної системи сил Лекція 13,14 Лема про паралельне перенесення сили. Основна теорема статички (теорема Пуансо). Головний вектор, головний момент. Література: [1] стор. 52-55 Завдання на СРС. Головний вектор і головний момент довільної просторової системи сил. Література: [1] стор. 65-72</p>
9	<p>Тема 2.4. Умови рівноваги сил Лекція 15,16 Довільна просторова система сил. Умови її рівноваги. Умови рівноваги систем сил в окремих випадках . Література: [1] стор. 52-72. Завдання на СРС. Умови рівноваги невірного твердого тіла . Література: [1] стор. 72-74</p>
10	<p>Розділ 3. Динаміка Тема 3.1. Динаміка матеріальної точки Лекція 17,18 Вступ до динаміки. Предмет динаміки. Маса, її гравітаційні та інерційні властивості. Механіка – наука макротіл та низьких швидкостей. Закони Ньютона – основні закони класичної динаміки. Динаміка вільної матеріальної точки. Динамічні рівняння руху у трьох формах. Література: [2], с.7-23. Завдання на СРС. Дві задачі динаміки вільної матеріальної точки. Література: [2], с.24-41.</p>
11	<p>Тема 3.2. Динаміка механічної системи Лекція 19,20 Загальні відомості про механічну систему. Динамічні рівняння руху та дві задачі динаміки вільної механічної системи. Кінетична енергія матеріальної точки, твердого тіла . Література: [1] стор. 45-67 Завдання на СРС. Кінетична енергія механічної системи. Література: [2] стор. 68-73.</p>
12	<p>Тема 3.3. Загальні теореми динаміки механічної системи Лекція 21. Теореми про зміну кінетичної енергії матеріальної точки та механічної системи. Робота сили. Елементарна робота сил, прикладених до твердого тіла. Повна робота сили. Потужність сили. Література: [2] стор. 244-267 Завдання на СРС. Окремі випадки обчислення роботи сили. Література: [2] стор. 165-172, 178-184.</p>
13	<p>Лекція 22. Теорема Кьоніга. Кінетична енергія тіла в різних випадках руху. Момент інерції, радіус інерції. Література: [2] стор. 139-142 Завдання на СРС. Обчислення моментів інерції твердих тіл найпростіших форм. Література: [2] стор. 156-164.</p>
14	<p>Тема 3.4. Метод кінетостатики Лекція 23. Дві основні задачі динаміки невільної системи матеріальних точок. Аналітичне визначення вязей. Кількість ступенів вільності механічної системи. Література: [1] стор. 219-230 Завдання на СРС. Дві основні задачі динаміки вільної системи матеріальних точок Література: [1] стор. 213-218.</p>
15	<p>Лекція 24. Принцип Даламбера: для матеріальної точки та механічної системи. Сили інерції та методи їх обчислення для різних випадків руху тіл. Література: [2] стор. 240-260 Завдання на СРС. Головний вектор та головний момент сил інерції твердого тіла . Література: [2], с.301-312, [3], с.95-99</p>
16	<p>Розділ 4. Елементи аналітичної механіки Тема 4.1. Принципи механіки Лекція 25. Елементи аналітичної механіки. Узагальнені координати і узагальнені</p>

	швидкості. Класифікація механічних в'язей. Можливі та дійсні переміщення. Число ступенів вільності механічної системи. Можлива робота. Постулат ідеальних в'язей. Принцип можливих переміщень. Загальне рівняння статички. Література: [2] стор. 377-380, 382-388 Завдання на СРС. Умови рівноваги вільного і невільного твердого тіла Література: [2] стор. 388-392.
17	Лекція 26. Принцип Даламбера-Лагранжа. Загальне рівняння динаміки. Приклади Література: [2] стор. 392-394. Завдання на СРС. Рівняння руху твердих тіл як наслідки загального рівняння динаміки. Література: [2] стор. 395-400.
18	Тема 4.2. Рівняння Лагранжа 2-го роду Лекція 27. Узагальнені сили та способи їх обчислення. Рівняння Лагранжа другого роду. Тотожності Лагранжа. Виведення рівнянь Лагранжа другого роду. Література: [2] стор. 394-398. Завдання на СРС. Застосування рівнянь на прикладі обертального та плоского руху твердого тіла. Література: [2] стор. 399-402, [3], с.109-120.

Рекомендації щодо засвоєння навчальних занять (у формі деталізованого опису кожного заняття та запланованої роботи):

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Розділ 1. Кінематика Тема 1.1. Кінематика точки. Тема 1.2. Найпростіші рухи твердого тіла Практичне заняття 1,2 Кінематика точки. Три способи завдання руху точки. Визначення швидкостей та прискорень. Найпростіші рухи твердого тіла. Визначення кінематичних характеристик такого тіла. Знаходження швидкостей та прискорень точок твердого тіла. Література: [1] стор. 72-79, 80-86. Завдання на СРС. Розв'язання задач з теми «Кінематика точки». Розв'язання задач з теми «Найпростіші рухи твердого тіла». Література: [4] стор. 96-101, №12.4, 12.17, 12.18, 12.19, стор.107-110, № 13.8, 13.16, 13.20.
2	Тема 1.3. Плоскопаралельний рух твердого тіла Практичне заняття 3,4 Плоскопаралельний рух твердого тіла. Визначення кінематичних характеристик такого тіла. Оволодіння способами побудови миттєвого центра швидкостей. Знаходження швидкостей точок твердого тіла. Знаходження прискорень точок твердого тіла. Миттєвий центр прискорень. Література: [1] стор. 98-106. Завдання на СРС. Розв'язання задач з теми «Побудова миттєвого центра швидкостей» та «Знаходження прискорень точок твердого тіла при плоскому русі». Література: [4] стор. 118-150, № 16.16, 16.20, 16.27, 16.30, № 18.1, 18.18, 18.37, 18.39.
3	Тема 1.4. Складний рух точки Практичне заняття 5,6. Складний рух точки. Визначення кінематичних характеристик точки. Знаходження швидкостей та прискорень точок твердого тіла. Література: [1] стор. 87-97. Завдання на СРС. Розв'язання задач з теми «Складний рух точки». Література: [4] стор. 150-155, № 22.25, 23.15, 23.27.

4	<p>Розділ 2. Статика твердого тіла Тема 2.1. Основні поняття та аксіоми статyki. Тема 2.2. Моменти сили відносно точки та осі. Збіжна система сил. Пара сил. Практичне заняття 7,8. Предмет статyki. Основні означення і поняття. Аксіоми про дві сили. Теорема про ковзний вектор сили. В'язі та їх реакції. Активні і пасивні сили. Аксіоми про в'язі. Види в'язей та їх реакції. Система збіжних сил. Теорема про три сили. Моменти сили відносно точки та осі. Аналітичне визначення рівнодійної збіжної системи сил. Аналітичні умови рівноваги системи збіжних сил. Система двох паралельних сил. Література: [1] стор. 7-29, 39-47. Завдання на СРС. Тертя ковзання та тертя кочення. Закон Кулона. Момент тертя кочення. Пара сил. Момент пари сил. Властивості пари сил. Література: [1] стор. 30-36, 48-51.</p>
5	<p>Тема 2.3. Перетворення довільної системи сил. Тема 2.4. Рівновага систем сил. Практичне заняття 9,10. Лема про паралельне перенесення сили. Основна теорема статyki (теорема Пуансо). Головний вектор, головний момент. Довільна просторова система сил. Умови її рівноваги. Умови рівноваги систем сил в окремих випадках. Довільна плоска система сил. Умови її рівноваги. Література: [1] стор. 52-55, 52-72, 66-72. Завдання на СРС. Головний вектор і головний момент довільної просторової системи сил. Умови рівноваги невідлого твердого тіла. Література: [1] стор. 65-74, [4] стор. 34-57, № 4.13, 4.28, 4.33, 4.27</p>
6	<p>Розділ 3. Динаміка Тема 3.1. Динаміка матеріальної точки. Тема 3.2. Динаміка механічної системи. Практичне заняття 11,12. Закони Ньютона – основні закони класичної динаміки. Динаміка вільної матеріальної точки. Динамічні рівняння руху у трьох формах. Загальні відомості про механічну систему. Динамічні рівняння руху та дві задачі динаміки вільної механічної системи. Кінетична енергія матеріальної точки, твердого тіла. Література: [2], с.7-23. Завдання на СРС. Дві задачі динаміки вільної матеріальної точки. Кінетична енергія механічної системи. Література: [1] стор. 45-67, [2] с.24-41, 68-73.</p>
7	<p>Тема 3.3. Загальні теореми динаміки. Тема 3.4. Метод кінетостатyki Практичне заняття 13,14. Теореми про зміну кінетичної енергії матеріальної точки та механічної системи. Робота сили. Елементарна робота сил, прикладених до твердого тіла. Повна робота сили. Потужність сили. Теореми про зміну головного вектора та головного моменту кількості руху матеріальної системи. Диференціальне рівняння обертального руху твердого тіла навколо нерухомої вісі. Принцип Даламбера: для матеріальної точки та механічної системи. Сили інерції та методи їх обчислення для різних випадків руху тіл. Література: [2] стор. 244-267, 240-260 Завдання на СРС. Окремі випадки обчислення роботи сили. Головний вектор та головний момент сил інерції твердого тіла. Література: [2] стор. 165-172, 178-184, 301-312, [3], с.95-99. <i>Видача РГР задача 1</i></p>
8	<p>Практичне заняття 15. Модульна контрольна робота за розділом 1, 2 та 3</p>

9	<p>Розділ 4. Елементи аналітичної механіки Тема 4.1. Принципи механіки. Тема 4.2. Рівняння Лагранжа 2-го роду. Практичне заняття 16,17. Елементи аналітичної механіки. Узагальнені координати і узагальнені швидкості. Класифікація механічних в'язей. Можливі та дійсні переміщення. Число ступенів вільності механічної системи. Можлива робота. Постулат ідеальних в'язей. Принцип можливих переміщень. Загальне рівняння статички. Завдання на СРС. Умови рівноваги вільного і невільного твердого тіла. Застосування рівнянь на прикладі обертального та плоского руху твердого тіла Література: [2] стор. 377-380,382-388, 388-392, 392-394, 399-402, [3], с.109-120.</p>
	<p>Практичне заняття 18. Принцип Даламбера-Лагранжа. Загальне рівняння динаміки. Узагальнені сили та способи їх обчислення. Рівняння Лагранжа другого роду. Тотожності Лагранжа. Виведення рівнянь Лагранжа другого роду Література: [2] стор. 377-380,382-388, 392-394-398</p>

5. Самостійна робота студента

№ з/п	Види самостійної роботи	Кількість год
1	Підготовка до лекцій	25
2	Підготовка до практичних занять	20
3	Підготовка до екзамену	30
Разом		75

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять

Відвідування лекцій та практичних занять, а також відсутність на них не оцінюється, але фіксується в Кампусі і є обов'язковим. Оцінюється студент на лекції у разі точних і правильних відповідей на поставлені питання. Студентам необхідно відвідувати всі заняття, оскільки на них викладається теоретичний та практичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за своєчасність і правильність виконання студентами МКР та роботи на практичних заняттях. В кінці семестру за стартовим рейтингом студент допускається до екзамену, який також оцінюється.

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Індивідуальне завдання (МКР), яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання та після терміну виставлення поточної атестації (або іспиту) без поважних причин, зараховується, але не оцінюється, тобто студент губить за нього бали.

Пропущені контрольні заходи

Контрольні заходи, які були пропущені без поважних причин, мають бути виконані під час консультацій.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <http://kpi.ua/code>.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO):

1. Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, МКР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.
3. Семестровий контроль: екзамен
4. Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 25 балів.

Календарний рубіжний контроль

В семестрі дві атестації. Проміжна атестація є календарним рубіжним контролем. Метою проведення атестації є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу.

Критерій		Перша атестація	Друга атестація	
Термін атестації		8-ий тиждень	14-ий тиждень	
Умови отримання атестації	Поточний рейтинг	≥ 10 балів	≥ 25 балів	
		Практичні заняття	+	+
		Практичні заняття	+	+
		МКР		+

Рейтингові системи оцінювання результатів навчання: Рекомендації до розроблення і застосування. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 20 с.

Модульна контрольна робота (МКР) проводиться по закінченні вивчення основних розділів кредитного модуля — кінематики і динаміки. На виконання МКР виділяється 2 години практичних занять.

Модульна контрольна робота з кредитного модуля «Теоретична механіка» проводиться з тем: “Розділ 1. Кінематика” та “Розділ 3. Динаміка”.

Тема 1.4. Складний рух точки.

Тема 3.3. Загальні теореми динаміки.

Семестровий контроль: екзамен

Обов'язкова умова допуску до екзамену/заліку		Критерій
1	Стартовий рейтинг	RD \geq 25
2	Виконана МКР	Зарахована виклад

Умови допуску до семестрового контролю:

1. Стартовий рейтинг не менше 25 балів;
2. Виконання МКР;
3. Позитивний результат першої та другої атестацій;
4. Відвідування лекційних та практичних занять. Пропуски можуть бути тільки з поважних причин.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Інформація стосовно процедури оскарження результатів: студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа або зауважень.

Додаткова інформація стосовно екзамену:

На екзамені студентам дозволяється користуватись учбово-методичним забезпеченням з практичних занять.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг студента з кредитного модуля (дисципліни) “Теоретична механіка” для спеціальності 133 Галузеве машинобудування інженерно-хімічного факультету.

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань згідно з робочим навчальним планом.

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	Акад.год	Лекц.	Практ.	Лаб.	Срс+екз.	МКР	РГР	Семестр. атест.
3	5,5	165	54	36	-	75	1		екзамен

Система рейтингових балів та критерії оцінювання:

Рейтинг студента з даного модуля складається з балів, що він отримує за:

- 1) роботу на практичних заняттях:
п’ять відповідей (кожного студента в середньому) на практичних заняттях ;
- 2) одну модульну контрольну роботу тривалістю дві академічні години;
- 3) екзамен.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання:

1. Робота на практичних заняттях

- Відповідь на запитання. Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює: **5 балів x 5 = 25 балів.**

Повна і вичерпна відповідь 5 балів

Неповна відповідь.....3 ÷ 4 бали

Незадовільна відповідь, відмова відповідати.....0-2 балів

2. Модульна контрольна робота.

Модульна контрольна робота з кінематики та динаміки складається з двох задач (перша задача розрахована на 45 хвилин, друга – на 45 хвилин):

Задача 1. Складний рух точки.

Задача 2. Загальні теореми динаміки.

Ваговий бал однієї задачі – 5. Максимальна кількість балів за всю МКР дорівнює: **5 балів x 2 = 10 балів.**

Задача виконана безпомилково у повному обсязі, продемонстровані повні і міцні знання відповідного матеріалу («відмінно»)5 балів

В задачі допущені несуттєві неточності («добре»)4 бали

Задача містить деякі помилки, які допущені через недбалість і відсутність сталих навичок («задовільно»)3 бали

В задачі допущені принципові помилки, неповне розв’язання задачі, неповна або неточна відповідь на теоретичні запитання («незадовільно»).....1-2 бали

Відсутнє розв’язання задачі (все зроблено невірно)..... 0 балів

Розрахунок шкали рейтингу

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R = 5 \text{ балів} \times 5 + 5 \text{ балів} \times 3 + 5 \text{ балів} \times 2 = 50 \text{ балів.}$$

Залікова складова шкали дорівнює 50% від R , а саме:

$$R_c = R_e = 50 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає $R = R_c + R_e = 100 \text{ балів}$.

Необхідною умовою допуску до заліку ϵ : задовільне написання модульної контрольної роботи, а також стартовий рейтинг (r_c) не менше 50% від R_c , тобто не менше 25 балів.

Студенти, які мають стартовий рейтинг менший за 25 балів, до екзамену не допускаються і повинні підвищити свій рейтинг до 25 балів шляхом написання додаткової контрольної роботи (до 10 балів), або відповідаючи усно на запропоновані запитання.

Виходячи з розміру шкали $R_E = 50$ балів, пропонуються наступні критерії екзаменаційного оцінювання (r_E) з визначенням таких рівнів:

«відмінно»:	повна, вичерпна відповідь з необхідним обґрунтуванням/доведенням на теоретичні питання; повне і детальне розв'язання задач, вміння узагальнювати отримані результати;	-48 ÷ 50 балів;
«дуже добре»:	логічно обґрунтована і послідовна відповідь на теоретичні питання з несуттєвими помилками в доведеннях; при розв'язанні задач припускаються неprincipпові помилки;	-43 ÷ 47 балів;
«добре»:	обґрунтована і послідовна відповідь на теоретичні питання з деякими помилками в доведеннях; при розв'язанні задач припускаються невеликі помилки;	-38 ÷ 42 балів;
«задовільно»:	неповна відповідь на теоретичні питання, з суттєвими помилками в доведеннях; при розв'язанні задач трапляються суттєві помилки, але підхід до розв'язання методично виправданий;	-30 ÷ 37 балів;
«незадовільно»:	відсутність відповіді, або відповідь надається на рівні означень та кінцевих формул; розв'язання задач фрагментарне, непослідовне, із принциповими помилками; відмова відповідати за білетом.	- 0 ÷ 29 балів.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка **RD** переводиться згідно з таблицею:

Рейтингові бали, <i>RD</i>	Оцінка за університетською шкалою
$95 \leq RD \leq 100$	Відмінно
$85 \leq RD \leq 94$	Дуже добре
$75 \leq RD \leq 84$	Добре
$65 \leq RD \leq 74$	Задовільно
$60 \leq RD \leq 64$	Достатньо
$RD < 60$	Незадовільно
Невиконання умов допуску до семестрового контролю	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склала : доцент, к.т.н., Гнатейко Нона Валентинівна;

Ухвалено: кафедрою динаміки і міцності машин та опору матеріалів

(протокол № 6 від 23 червня 2022 року)

Погоджено: Методичною комісією ММІ¹ (протокол № 6 від 24 червня 2022 року)

¹Шаблон си́лабусу погоджено методичною радою університету