



Теоретична механіка

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший бакалавський (освітньо-науковий) рівень</i>
Галузь знань	<i>15 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>136 <u>Металургія</u></i>
Освітня програма	<i>Комп'ютеризовані процеси лиття</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова дисципліна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки,	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити (90 годин)</i>
Семестровий контроль/	<i>залік</i>
Розклад занять	<i>36 год. – лекцій, 18 год. – практичних, 36 год. – самостійна робота</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>Матеріали курсу знаходяться в Кампусі</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Мета дисципліни.

Мета навчальної дисципліни «Теоретична механіка» полягає у здобутті студентами теоретичних знань і практичного досвіду з: розрахунку інженерних споруд та конструкцій, складання математичних моделей фізичних об'єктів, визначення їх кінематичних та динамічних характеристик; також необхідно навчити студентів працювати самостійно з науково-методичною літературою і використовувати отримані знання у розв'язуванні комплексних задач в галузі механічної інженерії.

Відповідно до мети підготовка бакалаврів вимагає формування наступних здатностей:

- використання базових положень теоретичної механіки в процесі проектування та експлуатації виробів машинобудування;
- використання професійно профільованих знань і практичних навичок в галузі механіки при проектуванні, виготовленні, експлуатації та обслуговуванні технічних систем.

Поряд з лекціями передбачається проведення практичних занять, що охоплюють всі основні розділи курсу, оволодіння методикою розв'язування задач зі статичної, 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.

Компетентності та програмні результати навчання:

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Теоретична механіка» студенти мають продемонструвати такі результати навчання (*набуття знань, умінь*):

- 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).

Окрім того згідно з ОПП 136 Металургія:

ЗК 5 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК 4 Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей.

ФК 5 Здатність застосовувати наукові і інженерні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення типових та комплексних завдань металургії за спеціалізацією, у тому числі в умовах невизначеності.

ФК 20 Здатність обирати та застосовувати стандартні методи випробувань та розрахунків для визначення властивостей матеріалів та готової продукції і здійснювати їх контроль.

ПР 01 Концептуальні знання і розуміння фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації металургії, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

ПР 02 Знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях.

ПР 04 Вміння виявляти, формулювати і вирішувати типові та складні й непередбачувані інженерні завдання і проблеми відповідно до спеціалізації, що включає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір і використання відповідних обладнання, інструментів та методів, застосування інноваційних підходів.

ПР 11 Вміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань відповідної спеціалізації металургії.

ПР 13 Вміння застосовувати стандарти інженерної діяльності відповідно до спеціалізації.

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

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Павловський М.А. Теоретична механіка: *Підручник*. – К.: Техніка, 2002. – 512 с.
2. Павловский М. А., Акинфиева Л. Ю., Бойчук О. Ф. Теоретическая механика. Статика. Кинематика. – К.: Вища шк., 1989. – 351 с.
3. Павловский М. А., Акинфиева Л. Ю., Бойчук О. Ф. Теоретическая механика. Динамика. – К.: Вища шк., 1990. – 480 с.
4. Мещерский И. В. *Сборник задач по теоретической механике*. - М.: Наука, 1986. - 448 с.
5. Бутенин Н. В., Лунц Я. Л., Меркин Д. Р. Курс теоретической механики. - М.: Наука. Т.1-2, 1979.
6. Кильчевский Н. А., Ремизова Н. И., Кильчевская Е. Н. Основы теоретической механики. – К.: Вища школа, 1986. – 296 с.
7. Теоретична механіка: *Збірник задач* / О. С. Апостолук, В. М. Воробйов, Д. І. Ільчишина та ін.; За ред. М.А. Павловського. - К.: Техніка, 2007. – 400 с.

Навчальний контент

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	5	2	2			1
Тема 1.2. Найпростіші рухи твердого тіла	4	2	1			1
Тема 1.3. Плоский рух твердого тіла	8	4	2			2
Тема 1.4. Складний рух точки.	8	4	2			2
Розділ 2. Статика твердого тіла						
Тема 2.1. Основні поняття та аксіоми статички	4	2	1			1
Тема 2.2. Моменти сили відносно точки та осі. Збіжна система сил. Пара сил.	7	4	1			2
Тема 2.3. Перетворення довільної системи сил	4	2	1			1
Тема 2.4. Умови рівноваги сил.	4	2	1			1
Розділ 3. Динаміка						
Тема 3.1. Динаміка матеріальної точки	4	2	1			1
Тема 3.2. Динаміка механічної системи	7	4	1			2
Тема 3.3. Загальні теореми динаміки	6	4	1			1
Тема 3.4. Метод кінестатики	6	4	1			1
Модульна контрольна робота за розділом 2	7		1			6
Виконання РГР	10					10
Залік	6		2			4
Всього годин:	90	36	18			36

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p>Розділ 1. Кінематика</p> <p>Тема 1.1. Кінематика точки</p> <p>Лекція 1. Задачі кінематики. Поняття руху, шляху та переміщення точки. Кінематичні рівняння руху точки. Три способи задання положення точки. Зв'язок між ними. Поняття про годограф векторної функції.</p> <p>Література: [1] стор. 119-123</p> <p>Завдання на СРС. Похідна векторної функції, заданої у нерухомій системі координат, за скалярним аргументом .</p> <p>Література: [1] стор.121-130.</p>
2	<p>Тема 1.2. Найпростіші рухи твердого тіла</p> <p>Лекція 2. 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.</p> <p>Література: [1] стор. 181-191</p> <p>Завдання на СРС. Окремі випадки обертального руху твердого тіла навколо нерухомої осі. Рух вільного твердого тіла.</p> <p>Література: [3], с.105-113.</p>
3	<p>Тема 1.3. Плоский рух твердого тіла</p> <p>Лекція 3,4 Плоскопаралельний рух твердого тіла як складний: поступальний разом з</p>

	<p>полюсом та обертальний навколо полюса. Завдання руху, аналітичне визначення траєкторії. Кінематичні рівняння руху.</p> <p>Література: [1] стор. 210-220.</p> <p>Завдання на СРС. Розподіл лінійних швидкостей та прискорень точок тіла</p> <p>Література: [1] стор. 220-227</p>
4	<p>Тема 1.4. Складний рух точки</p> <p>Лекція 5,6 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.</p> <p>Література: [1] стор. 198-205, 228-230</p> <p>Завдання на СРС. Окремі випадки визначення миттєвого центра швидкостей. Механічний зміст доданків у формулах перетворення швидкостей та прискорень складного руху точки</p> <p>Література: [1] стор. 239-243, [8], с.92-94.</p>
5	<p>Лекція 7. Теорема про складання лінійних швидкостей та прискорень (теорема Коріоліса) точок у випадку їх складного руху. Прискорення Коріоліса, фізичні причини та наслідки його появи у природі і техніці .</p> <p>Література: [1] стор. 206-209..</p> <p>Завдання на СРС. Фізичний зміст прискорення Коріоліса.</p> <p>Література: [8], с.95-99.</p>
6	<p>Розділ 2. Статика твердого тіла</p> <p>Тема 2.1. Основні поняття та аксіоми статички.</p> <p>Лекція 8. 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.</p> <p>Література: [1] стор. 7-29.</p> <p>Завдання на СРС. Тертя ковзання та тертя кочення. Закон Кулона. Момент тертя кочення.</p> <p>Література: [1] стор. 30-36.</p>
7	<p>Тема 2.2. Моменти сили відносно точки та осі. Збіжна система сил. Пара сил.</p> <p>Лекція 9,10 Моменти сили відносно точки та осі. Аналітичне визначення рівнодійної збіжної системи сил. Аналітичні умови рівноваги системи збіжних сил. Система двох паралельних сил.</p> <p>Література: [1] стор. 39-47.</p> <p>Завдання на СРС. Пара сил. Момент пари сил. Властивості пари сил .</p> <p>Література: [1] стор. 48-51.</p>
8	<p>Тема 2.3. Перетворення довільної системи сил</p> <p>Лекція 11. Лема про паралельне перенесення сили. Основна теорема статички (теорема Пуансо). Головний вектор, головний момент.</p> <p>Література: [1] стор. 52-55</p> <p>Завдання на СРС. Головний вектор і головний момент довільної просторової системи сил.</p> <p>Література: [1] стор. 65-72</p>
9	<p>Тема 2.4. Умови рівноваги сил</p> <p>Лекція 12. Довільна просторова система сил. Умови її рівноваги. Умови рівноваги систем сил в окремих випадках .</p> <p>Література: [1] стор. 52-72.</p> <p>Завдання на СРС. Умови рівноваги невідного твердого тіла .</p> <p>Література: [1] стор. 72-74</p>
10	<p>Розділ 3. Динаміка</p> <p>Тема 3.1. Динаміка матеріальної точки</p> <p>Лекція 13. 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</p>

	<p>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 14. 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 15. 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 16. 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 17. 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 18. 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>

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p>Розділ 1. Кінематика Тема 1.1. Кінематика точки. Тема 1.2. Найпростіші рухи твердого тіла Практичне заняття 1. 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.</p>
2	<p>Тема 1.3. Плоскопаралельний рух твердого тіла Практичне заняття 2. 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.</p>

	<p>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.</p>
3	<p>Тема 1.4. Складний рух точки Практичне заняття 3. 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.</p>
4	<p>Розділ 2. Статика твердого тіла Тема 2.1. Основні поняття та аксіоми статки. Тема 2.2. Моменти сили відносно точки та осі. Збіжна система сил. Пара сил. Практичне заняття 4. Предмет статки. 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 5. Лема про паралельне перенесення сили. Основна теорема статки (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 невільного 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 6. 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 кінетостатики Практичне заняття 7. 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 8. Модульна контрольна робота за розділом 1, 2 та 3 <i>Видача РГР задача 2, задача 3</i></p>
9	<p>Практичне заняття 9. Залік</p>

5. Самостійна робота студента

№ з/п	Види самостійної роботи	Кількість год
1	Підготовка до лекцій	12
2	Підготовка до практичних занять	10
3	Виконання РГР	10
4	Підготовка до заліку	4
Разом		36

В самостійну роботу студентів входить, крім підготовки до лекцій, практичних занять та екзамену, ще й виконання розрахунково-графічної роботи (РГР) у вигляді комплексної роботи, яка має на меті закріплення пройденого матеріалу і охоплює найважливіші розділи дисципліни. Виконується вона з використанням часу, відведеного на самостійну роботу студента, а саме 10 годин.

РГР представляє собою одну задачу з динаміки механічної системи, яку необхідно дослідити різними методами. Вона охоплює теми:

Тема 3.2. Загальні теореми динаміки.

Задача 1. Для механічної системи з одним ступенем вільності ([7], с.231-236) за допомогою теореми про зміну кінетичної енергії матеріальної системи розрахувати невідоме прискорення тіла.

Література [7], с.231-236.

Тема 4.1. Принципи механіки.

Задача 2. Для механічної системи з одним ступенем вільності ([7], с.231-236) за допомогою загального рівняння динаміки розрахувати невідоме прискорення тіла.

Література [7], с.231-236.

Тема 4.2. Рівняння Лагранжа другого роду.

Задача 3. Для механічної системи з одним ступенем вільності ([7], с.231-236) за допомогою рівняння Лагранжа другого роду розрахувати невідоме прискорення тіла.

Література [7], с.231-236.

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 РГР, 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 (РГР), 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: <https://kpi.ua/code>.

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

1. Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, МКР, оцінювання задач з РГР
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
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 та РГР		+

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	Виконання РГР	Зарахована викладачем
3	Виконана МКР	Зарахована викладачем

Умови допуску до семестрового контролю:

1. Стартовий рейтинг не менше 25 балів;
2. Виконання РГР та 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.
2	3	90	36	18	-	36	1	1	залік

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) виконання та захист індивідуального завдання (РГР), яке складається з трьох задач;
- 3) одну модульну контрольну роботу тривалістю дві академічні години;
- 4) залік.

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. Виконання та захист РГР, що складається із трьох задач:

РГР представляє собою одну задачу з динаміки механічної системи, яку необхідно дослідити різними методами.

Задача 1. Для механічної системи з одним ступенем вільності за допомогою теореми про зміну кінетичної енергії матеріальної системи розрахувати невідоме прискорення тіла.

Задача 2. Для механічної системи з одним ступенем за допомогою загального рівняння динаміки розрахувати невідоме прискорення тіла.

Задача 3. Для механічної системи з одним ступенем вільності за допомогою рівняння Лагранжа другого роду розрахувати невідоме прискорення тіла.

Ваговий бал однієї задачі -5 балів. Максимальна кількість балів за три задачі дорівнює:

5 балів x 3= 15 балів.

Повна і вичерпна відповідь та розв’язання.....5 балів

Неповна відповідь.....3 ÷ 4 бали

Незадовільна відповідь.....0-2 балів

Якщо задачі здаються невчасно (не за встановленим планом) без поважних причин, то студент отримує без балів оцінку «зараховано».

3. 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:
5балів 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»)3бали
В задачі допущені принципові помилки, неповне розв'язання задачі, неповна або неточна відповідь на теоретичні запитання («незадовільно»).....1-2бали
Відсутнє розв'язання задачі (все зроблено невірнo)..... 0 балів

Розрахунок шкали рейтингу

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

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

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

$$R_c = R_e = 50\ балів.$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає **R = R_C + R_E = 100 балів**.

Необхідною умовою допуску до заліку є: зарахування всіх задач РГР, 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 заліку 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 залікового 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 ÷ 50балів;
«дуже добре»:	логічно обґрунтована і послідовна відповідь на теоретичні питання з несуттєвими помилками в доведеннях; при розв'язанні задач припускаються неprincipпові помилки;	-43 ÷ 47бали;
«добре»:	обґрунтована і послідовна відповідь на теоретичні питання з деякими помилками в доведеннях; при розв'язанні задач припускаються невеликі помилки;	-38 ÷ 42бали;
«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 ÷ 37бали;
«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 Нонна Валентинівна;

Ухвалено: кафедрою динаміки і міцності машин та опору матеріалів

Погоджено Методичною комісією ІМЗ ім. Є. О. Патона (протокол № 10/22 від 10.07.2022р.)\