

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
КРАСНОАРМІЙСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ  
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра Інженерної механіки**

**МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК**

**ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ТЕОРЕТИЧНОЇ МЕХАНІКИ**

Для студентів навчального напрямку 6.050301 "Гірництво"

Затверджено на засіданні кафедри  
Інженерної механіки  
Протокол № 11 від 29.05. 2013р.

Затверджено на навчально-видавничій раді  
Дон НТУ  
Протокол № 6 від 06.06.13р

**Красноармійськ – 2013**

УДК 531(075.8)

Методичний посібник до практичних занять з теоретичної механіки. Розділ Статика (для студентів навчального напрямку Гірництво) / Горячева Т.В. , Вірич С.О., Бабенко М.О., Лаппо І.М., Подгородецький М.С. – КІІ ДонНТУ, 2013. – 70с.

Надано матеріал до виконання практичних робіт з розділу "Статика" теоретичної механіки. Приведені теоретичні відомості з основних тем, відповідно навчального плану підготовки бакалаврів навчального напрямку "Гірництво". Показано методику та наведені приклади розв'язання задач. Дано варіанти задач для самостійного опрацювання на практичних заняттях.

Автори: Т.В. Горячева (КІІ Дон НТУ)  
С.О. Вірич (КІІ Дон НТУ)  
М.О. Бабенко (КІІ Дон НТУ)  
І.М. Лаппо (КІІ Дон НТУ)  
М.С. Подгородецький (КІІ Дон НТУ)

Рецензент: О.Г. Татьянченко (Дон НТУ)

Розглянуто на засіданні кафедри "Інженерна механіка" 29 травня 2013р., протокол № 11.

Затверджено на засіданні навчально-видавничій Раді ДонНТУ  
" 06 " 06 2013р., протокол № 6

Відповідальний за випуск: зав.каф. ІМ, к.т.н., доц. С.О. Вірич

## ВСТУП

Сучасна техніка ставить перед інженерами безліч задач, рішення яких пов'язане з дослідженням процесів функціонування механізмів, умов їх взаємодії, впливу різних видів навантаження на конструкцію сучасного обладнання. Роль та значення теоретичної механіки полягає не тільки в тому, що вона представляє собою одну з наукових основ сучасної техніки, але й в тому, що її закони і методи сприяють розвитку природознавчих наук і дозволяють вивчити та пояснити ряд важливих явищ в навколишньому світі. Теоретична механіка є науковою базою прикладних дисциплін: теорії механізмів та машин, опору матеріалів, деталей машин, теорії пружності та деформації, гідравліки, гідромеханіки і газової динаміки з застосуванням в машинобудування та інших областях техніки. Разом з тим теоретична механіка дозволяє розв'язувати актуальні питання автоматизації виробничих процесів, їх керування та оптимізації. На базі теоретичної механіки розвиваються сучасні напрямки техніки та технології.

Метою проведення практичних занять є:

- надання майбутнім фахівцям базових знань, основних понять та законів механіки, наслідків з цих законів, методів вивчення рівноваги та руху матеріальних об'єктів, що в подальшому розвиватимуться та поглиблюватимуться при вивченні інших загальнотеоретичних та спеціальних дисциплін, а також будуть сприяти поширенню наукового світогляду та підвищенню загальної культури майбутнього фахівця, розвитку його мислення;
- отримання студентами знань для розуміння функціонування та розрахунку деталей вузлів і пристроїв гірничих машин та устаткування, а також для аналізу механічних явищ, що виникають при їх випробуваннях, експлуатації та ремонтних роботах.;

У результаті виконання практичних робіт з теоретичної механіки студенти повинні:

- **знати** основні поняття і закони механіки та наслідки з цих законів, методи вивчення рівноваги та руху матеріальних об'єктів;
- **вміти** використовувати методи механіки для рішення відповідних конкретних технічних задач: визначити статичні силові фактори, що дають в елементах несучих конструкцій та гірничих машин; визначити реакції опор та скласти рівняння рівноваги.; визначити кінематичні співвідношення в механізмах гірничих машин; визначити статичні та динамічні зусилля, що діють в елементах гірничих машин і споруд.

Даний посібник призначений допомогти студенту самостійно підготуватися до практичних занять, закріпити теоретичні знання та набути практичних навиків їх використання в розв'язання задач.

Посібник містить стислі теоретичні відомості по темах занять, основні типи задач з методичними рекомендаціями до їх розв'язання, завдання для

самостійного опрацювання, а також перелік основних теоретичних питань з посиланнями рекомендовані підручники.

Посібник охоплює першу частину курсу теоретичної механіки, а саме розділ Статика, передбачений діючими навчальними планами та програмами для підготовки бакалаврів фахового напрямку 0503 "Розробка корисних копалин".

## 1. Теми практичних занять

Відповідно до вимог ОПП, навчального плану підготовки бакалаврів напрямку "Гірництво" та робочій програмі дисципліни "Теоретична механіка" передбачено 30 годин практичних занять з курсу "Теоретична механіка". Розділ 1 "Статика" включає 5 практичних занять, тобто складає 10 академічних годин. Розподіл за темами лекцій та тематика практичних занять наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.–

Розподіл часу за темами практичних занять

№ теми лекції	№ практичного заняття	Тематика практичних занять	Кіл-ть годин
		Розділ Статика абсолютно твердого тіла	<b>10</b>
1	1	Векторний та аналітичний спосіб складання сил.	2
2	2	Система збіжних сил. Умови рівноваги.	2
3	3	Момент сили відносно центра и осі. Пара сил. Умови рівноваги пар сил.	2
4	4	Рівновага довільної системи сил на площині та в просторі	2
5	5	Рівновага тіла за наявності тертя ковзання та кочення.	1
6	5	Визначення координат центру ваги плоскої фігур.	1

## 2. Загальні методичні рекомендації по розв'язанню задач Статики

При розв'язання задач статички слід дотримуватись такої послідовності:

1. Уважно прочитати умови задачі, проаналізувати вихідні дані та поставлену задачу.
2. Визначити об'єкт (тіло) рівновагу якого слід розглянути в даній задачі.
3. Показати на схемі вектори всіх активних сил, що діють на вибране тіло.
4. Обрати пов'язану з тілом зручну для розв'язання задачі систему координат. Система координат обирається відповідно характеру діючої системи сил.
5. Звільнити тіло від в'язей і замінити їх дію відповідними реакціями. Зобразити у вигляді векторів усі сили реакцій відкинутих в'язей.

6. Скласти розрахункову схему. Проаналізувати можливі способи вирішення поставленої задачі, враховуючи, відповідні до виду системи, умови рівноваги.
7. Скласти необхідні рівняння, які б виражали умови рівноваги тіла. Тип цих рівнянь визначається характером системи сил, яка діє на тіло.
8. Дотримуючись загальних математичних методів розрахунку обчислити складені рівняння та визначити значення шуканих величин.
9. Оформити розв'язок з поясненнями відповідно вказаному алгоритму.

## Зміст

стор.

Вступ	
1	Зміст лекційної частини розділу "Статика абсолютно твердого тіла"..... 4
2	Теми практичних занять..... 5
3	Загальні методичні рекомендації по розв'язанню задач Статики..... 5
4	Практичне заняття 1. Тема: Векторний та аналітичний спосіб складання сил..... 6
4.1.	Приклади розв'язання задач..... 8
4.2.	Задачі для самостійного опрацювання на практичному занятті 1... 12
5.	Практичне заняття 2. Тема: Рівновага збіжної системи сил..... 16
5.1.	Приклади розв'язання задач..... 17
5.2.	Задачі для самостійного опрацювання на практичному занятті 2... 20
6.	Практичне заняття 3. Тема: Момент сили відносно центра и осі. Пара сил. Умови рівноваги..... 25
6.1.	Приклади розв'язання задач..... 28
6.2.	Задачі для самостійного опрацювання на практичному занятті 3..... 31
7.	Практичне заняття 4. Тема: Рівновага довільної системи сил..... 36
7.1.	Приклади розв'язання задач..... 40
7.2.	Задачі для самостійного опрацювання на практичному занятті 4..... 44
8.	Практичне заняття 5 (Частина 1). Тема. Рівновага тіла при наявності тертя..... 52
8.1.	Приклади розв'язання задач (Частина 1. Тема "Тертя")..... 56
8.2.	Задачі для самостійного опрацювання на практичному занятті 5 (частина 1 )..... 58
9.	Практичне заняття 5 (Частина 2) Тема: Визначення координат центру ваги плоскої фігур..... 61
9.1.	Приклади розв'язання задач (Частина 2. Тема "Центр ваги")..... 65
9.2.	Задачі для самостійного опрацювання на практичному занятті 5 (частина 2 )..... 66
10.	Теоретичні питання розділу "Статика" до модульного контролю.. 68
11.	Рекомендована література..... 69
	Зміст..... 70

