

**ПРОГРАМОВІ ВИМОГИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА»**

Тема 1. Основні поняття та закони.

Рух матеріальної точки. Перший закон Ньютона.

Основні властивості механічних сил.

Означення статички. Механічні в'язі та їхні реакції.

Аксіоми про в'язі та їхні реакції. Класифікація сил.

Метод перерізів. Теорема про рівновагу трьох непаралельних сил, прикладених до твердого тіла.

Сили тертя ковзання і їхні властивості.

Тема 2. Основні властивості систем сил, прикладених до абсолютно твердого тіла.

Аналітичне визначення ковзного вектора. Момент сили відносно точки і осі.

Система збіжних сил.

Умови рівноваги. Аналітичне визначення ковзного вектора рівнодійної системи двох паралельних сил.

Центр паралельних сил. Пара сил. Момент пари сил. Властивості пари сил.

Тема 3. Перетворення систем сил. Умови рівноваги.

Аналітичне визначення головного вектора і головного моменту системи сил.

Умови рівноваги вільного твердого тіла.

Зведення системи сил до найпростішого вигляду.

Інваріанти системи сил відносно центра зведення. Центр паралельних сил і центр ваги.

Тема 4. Кінематика матеріальної точки.

Основні положення. Способи визначення руху точки.

Годограф векторної функції. Швидкість руху точки.

Прискорення руху точки.

Тема 5. Кінематика абсолютно твердого тіла.

Основні положення. Поступальний рух твердого тіла.

Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі.

Вектори кутової швидкості і кутового прискорення.

Формула Ейлера. Рух вільного твердого тіла.

Розподіл швидкостей і прискорень точок у вільному твердому тілі.

Плоско паралельний рух твердого тіла. Рівняння руху.

Розподіл швидкостей точок тіла при плоскопаралельному русі.

План швидкостей. Розподіл прискорень точок при плоскопаралельному русі.

Миттєвий центр прискорень.

Додавання обертальних рухів тіла навколо осей, що перетинаються.

Рух твердого тіла навколо нерухомої точки. Аксоїди.

Теорема Пуансо. Теорема Ейлера. Кути Ейлера.

Рівняння руху твердого тіла з нерухомою точкою.

Розподіл швидкостей і прискорень точок тіла з нерухомою точкою.

Тема 6. Складний рух матеріальної точки.

Основні положення. Теорема про додавання швидкостей точки.

Теорема про додавання прискорень точки.

Тема 7. Складний рух твердого тіла.

Додавання поступальних рухів тіла. Пара обертань. Додавання обертань тіла навколо паралельних осей.

Додавання поступального і обертального рухів тіла. Метод "зупинки" (метод Вілліса).

Тема 8. Динаміка матеріальної точки.

Диференціальні рівняння руху вільної матеріальної точки.

Основні задачі динаміки точки. Прямолінійні коливання точки.

Тема 9. Динаміка системи матеріальних точок.

Основні поняття. Диференціальні рівняння руху невільної системи.

Принцип Даламбера. Динаміка відносного руху точки.

Тема 10. Основні теореми динаміки.

Теорема про зміну кінетичної енергії точки. Елементи теорії потенціального силового поля. Закон збереження повної механічної енергії.

Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної системи.

Обчислення моментів інерції. Теорема про рух центра мас системи.

Теореми про зміну кількості руху системи і зміну кінетичного моменту.

Тема 11. Елементи теорії удару.

Співудар двох куль. Теорема Остроградського – Карно (про зміну кінетичної енергії при ударі). Фізичний маятник під дією удару.

Тема 12. Диференціальні принципи механіки.

Основні положення. Принцип можливих переміщень.

Загальне рівняння статички. Принцип Даламбера–Лагранжа.

Загальне рівняння динаміки.

Тема 13. Рівняння рівноваги і руху матеріальної системи в узагальнених координатах.

Узагальнені координати, узагальнені швидкості, узагальнені сили. Загальне рівняння статички в узагальнених координатах.

Узагальнені рівняння рівноваги. Рівняння Лагранжа другого роду.

Методика застосування рівнянь Лагранжа другого роду.

Рух системи в консервативному полі. Кінетичний потенціал.

Рівняння Лагранжа другого роду для дисипативних систем.

Функція Релея. Кінетична енергія і функція Релея в узагальнених координатах.

Узагальнене рівняння енергії. Фізичний зміст функції Релея.

Тема 14. Малі коливання матеріальної системи.

Положення стійкої рівноваги. Теорема Лагранжа – Діріхле і теореми Ляпунова.

Диференціальні рівняння малих коливань системи в колі положення стійкої рівноваги.

Вільні коливання системи з N степенями вільності. Вільні коливання системи з одним степенем вільності.

Інтерпретація руху на фазовій площині. Вплив сил опору на вільні коливання системи. Згасаючі коливання.

Вимушені коливання системи. Вплив сил опору на вимушені коливання. Дослідження амплітудно-частотних характеристик системи.