

**Теоретична фізика. Класична механіка.**  
**ПРОГРАМОВІ ВИМОГИ ДО ІСПИТУ**

*Модуль №1*

1. Рівняння руху, швидкість і прискорення точки.
2. Швидкість у криволінійних координатах.
3. Натуральний спосіб задання руху. Секторна швидкість.
4. Тангенціальне і нормальне прискорення. Кривизна траєкторії.
5. Динаміка матеріальної точк. Сила і маса.
6. Інерціальні системи відліку. Закони Ньютона. Принцип відносності Галілея.
7. Пряма і обернена задача механіки. Початкові умови. Принцип причинності у класичній механіці.
8. Закон зміни і збереження імпульсу та моменту імпульсу матеріальної точки.
9. Робота сили і потенціальна енергія у силовому полі.
10. Закон зміни і збереження механічної енергії матеріальної точки.
11. Фінітний та інфінітний рухи. Теорема Клаузіуса про віріал сили.
12. Рух центра мас. Закон зміни і збереження імпульсу системи матеріальних точок.
13. Закон зміни і збереження моменту імпульсу системи матеріальних точок.
14. Закон збереження енергії системи матеріальних точок.
15. Одновимірний рух.
16. Задача двох тіл та її зведення до задачі про рух однієї частинки в центрально-симетричному полі.
17. Розв'язок задачі про рух частинки у центрально симетричному полі в загальному вигляді.
18. Якісне дослідження руху в центрально симетричному полі.
19. Задача Кеплера.
20. Космічні швидкості.
21. Розсіювання частинок.
22. Формула Резерфорда.
23. Рух невільної механічної системи. В'язі, класифікація в'язей.
24. Віртуальні переміщення і визначення ідеальних в'язей. Рівняння Лангранжа першого роду.
25. Принцип віртуальних переміщень і умови рівноваги голономних механічних систем.
26. Принцип Даламбера. Рівняння Лангранжа другого роду.
27. Рівняння Лангранжа для системи з потенціальними і узагальнено потенціальними силами.
28. Рівняння Лангранжа для системи за наявності сил тертя. Дисипативна функція Релея.

29. Елементи варіаційного числення. Поняття про функціонал. Варіація функції. Варіація функціоналу.
30. Варіаційний принцип Гамільтона. Виведення рівнянь Лагранжа з варіаційного принципу Гамільтона.
31. Закони збереження і їх зв'язок з властивостями простору і часу. Однорідність часу і закони збереження енергії. Теорема Нетер.
32. Закони збереження і їх зв'язок з властивостями простору і часу. Однорідність простору і закон збереження імпульсу. Теорема Нетер.
33. Закони збереження і їх зв'язок з властивостями простору і часу. Ізотропність простору і закон збереження моменту імпульсу. Теорема Нетер.
34. Механічна подібність.
35. Рівняння Гамільтона. Функція Гамільтона.
36. Дужки Пуасона. Властивості дужок Пуасона.
37. Дія як функція координат і часу. Принцип Мопертюї.
38. Канонічні перетворення. Твірна функція канонічного перетворення.
39. Інваріантність дужок Пуасона відносно канонічних перетворень. Рух системи як канонічне перетворення.
40. Геометрична інтерпретація механічних явищ. Теорема Ліувіля.
41. Рівняння Гамільтона-Якобі. Теорема Якобі. Знаходження розв'язку задачі про рух механічної системи методом Гамільтона-Якобі.
42. Метод розділення змінних в рівнянні Гамільтона-Якобі.
43. Рівняння Гамільтона-Якобі і хвильове рівняння
44. Вільні одновимірні коливання за відсутності сил тертя.
45. Вимушені коливання за відсутності сил тертя.
46. Вільні згасаючі коливання одновимірних систем.
47. Вимушені коливання за наявності тертя.
48. Коливання систем з багатьма ступенями вільності.
49. Коливання молекул.
50. Ангармонічні коливання в одновимірних системах.
51. Рух твердого тіла. Кутова швидкість. Кути Ейлера.
52. Кінетична енергія твердого тіла. Тензор інерції.
53. Момент імпульсу твердого тіла. Рівняння руху твердого тіла.
54. Рівняння Ейлера для руху твердого тіла.
55. Рух в неінерційних системах відліку.