КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
Факультет інформаційних технологій та математики
Кафедра математики і фізики

Затверджено на засіданні кафедри
математики і фізики
(протокол № 8 від 14.10.2026)

РОБОЧА ПРОГРАМА ЕКЗАМЕНУ

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ

галузь знань	Е Природничі науки, математика та статистика
спеціальність	Е7 Математика
освітня програма	2.Е7.00.01 Математичне моделювання

2026-2027 навчальний рік

Опис програми екзамену

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка
Кафедра математики і фізики
Програма екзамену з дисципліни «Прикладні аспекти моделювання динамічних систем»
1 курс – освітній рівень: другий (магістерський)
Спеціальність Е7 Математика
Освітня програма: 2.Е7.00.01 Математичне моделювання
Форма проведення: виконання завдань екзаменаційного білету на платформі Moodle в ЕНК дисципліни: https://elearning.kubg.edu.ua/course/view.php?id=27636
Тривалість проведення **1 год. 20 хв.**
Максимальна кількість балів: **40 балів**

Екзамен проводиться в університетській аудиторії із використанням персональних комп'ютерів, якщо ситуація дозволяє проведення освітнього процесу офлайн. Якщо ж освітній процес проходить дистанційно, то екзамен проводиться онлайн в режимі відеоконференції засобами Google Meet.

Студент письмово дає відповіді на запитання та виконує завдання екзаменаційного білета. Білет містить 2 теоретичних питання, які оцінюються по 10 балів за кожну правильну та повну відповідь, і одне практичне завдання, правильне розв'язання якого оцінюється 20 балів.

Екзамен проводиться із суворим дотриманням принципів академічної доброчесності, що передбачає недопустимість списування, фальсифікацій та обману. При порушенні студент відсторонюється від подальшого проходження екзаменаційного тесту із підсумковою оцінкою *Fx* за дисципліну. При виконанні завдань допускається користування довідковою літературою.

Підсумкова оцінка в балах (максимально 100 балів) за дисципліну є сумою результату поточного контролю за семестр (60 балів) та відповіді на екзамені (40 балів).

Перелік питань, які виносяться на екзамен:

1. Означення динамічної системи, її траєкторії, особливої точки. Основні властивості динамічної системи.
2. Поняття першого інтеграла для динамічної системи на площині. Пояснити на прикладі конкретної динамічної системи.
3. Гамільтонова форма запису динамічної системи, поняття гамільтоніана. Приклади гамільтонових динамічних систем.

4. Знаходження першого інтегралу динамічних систем і його використання для побудови фазового портрету динамічної системи (на прикладі рівняння математичного маятника).
5. Динамічні системи на площині: означення траєкторії, фазової кривої, поняття фазового портрету.
6. Класифікація особливих точок лінійних автономних диференціальних рівнянь на площині. Вигляд фазового портрету динамічної системи в околі особливої точки типу вузол, вироджений вузол, сідло, центр, фокус.
7. Побудова фазового портрета системи гармонійних коливань.
8. Лінеаризація нелінійних динамічних систем на площині в околі особливих точок. Проблема центр-фокус.
9. Дослідження нелінійної динамічної системи на площині (на прикладі рівнянь математичного маятника, рівняння Дюффінга): особливі точки, їх стійкість). Фізичний зміст стійких і нестійких особливих точок.
10. Поняття консервативної системи з одним ступенем вільності.

Приклад екзаменаційного білета

1. *Теоретичне питання:* сформулювати означення динамічної системи, її особливої точки та траєкторії.
2. *Теоретичне питання:* сформулювати означення консервативної системи з одним ступенем вільності. Пояснити поняття інтегралу енергії і його фізичний зміст.
3. *Практичне завдання:* дослідити стійкість положення рівноваги динамічної системи та схематично побудувати її фазовий портрет $\begin{cases} x'(t) = 2x + y, \\ y'(t) = 3x + 4y. \end{cases}$

Екзаменатор  Світлана СЕМЕНЯКА

Завідувач кафедри  Світлана СЕМЕНЯКА