

Дисципліна вільного вибору студента

## Елементи теорії стійкості та диференціальні рівняння із загаюванням

для студентів 3 курсу спеціальності  
МАТЕМАТИКА

Навчальний семестр 6

**Лектор:** к.ф.-м.н, доцент *Резуненко Олександр Вячеславович*

**Кількість кредитів:** 4

**Структура курсу:** 2 год. (лекцій) + 2 год. (практ)

**Базові знання:** Курс функціонального аналізу

**Форма звітності:** залік

### Орієнтовний зміст:

Вивчаються існування, єдиність та властивості розв'язків диференціальних рівнянь із загаюванням (пам'ять). Такі рівняння природньо виникають в усіх прикладних задачах, де враховується скінченність швидкості поширення сигналів і, як наслідок, загаювання (затримка) реакції в біологічних, хімічних і механічних системах.

Розглядаються різні типи загаювання. Починаючи із найпростішого випадку - сталого зосередженого загаювання (найпростіший приклад  $dx(t)/dt = Ax(t) + Vx(t-r)$ ,  $r > 0$ ) та продовжуючи вивчення сталого розподіленого та загаювання, що залежить від стану системи. Акцент робиться на дослідженні якісних властивостей, зокрема стійкість розв'язків. Вивчення теоретичного матеріалу супроводжується прикладами та вправами. Зокрема, розглядаються такі сучасні біологічні моделі як популяційні (хижак-жертва, кооперативні), імунологія. В біологічних задачах загаювання може вимірюватись від долей секунди (рух очей за рухомим об'єктом) до декількох років (досягнення дорослого віку членами певної популяції). Таким чином, врахування ефектів загаювання є важливою складовою формулювання математичних моделей та суттєво впливає на методи дослідження.

Оскільки звичайні диференціальні рівняння є частковим випадком диференціальних рівнянь з загаюванням, для успішного опанування матеріалу *бажано* мати початкові навички з математичного аналізу та диференціальних рівнянь. Для більш глибокого розуміння основних ідей, що закладені в курсі, *корисно* мати уявлення про базові факти курсу "Динамічні системи". Системи з загаюванням є класичними і, одночасно, сучасними прикладами *нескінченновимірних динамічних систем*. Іншим прикладом *нескінченновимірних динамічних систем* є диференціальні рівняння у часткових похідних. В цьому сенсі цей курс природньо вкладається в пакет курсів *Математичної фізики*. Курс побудован таким чином, що основні необхідні факти з математичного аналізу та диференціальних рівнянь будуть нагадані при їх застосуванні.

Якщо виникають питання, що пов'язані з курсом - *сміливо* пишiть на [rezounenko@karazin.ua](mailto:rezounenko@karazin.ua).  
Всі зацікавлені в цьому сучасному напрямку математики запрошуюються!

**Подальша інформація:** <http://puremath.univer.kharkov.ua/~rezounenko>

