СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Елементи теорії стійкості та диференціальні рівняння із загаюванням
вид дисципліни **за вибором**

рівень вищої освіти **бакалавр;** галузь знань **11 – Математика та статистика;**
спеціальність **111 – Математика;** освітня програма **«Математика»;**
факультет **математики і інформатики**

РОЗРОБНИК: **Резуненко Олександр Вячеславович**, доктор фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри фундаментальної математики

1. Опис навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни "Елементи теорії стійкості та диференціальні рівняння із загаюванням " є ознайомлення студентів з основами сучасної теорії диференціальних рівняннь із різними типами загаювання.
Основними завданнями вивчення дисципліни "Елементи теорії стійкості та диференціальні рівняння із загаюванням" є навчання студентів теоретичним основам і методам теорії звичайних диференціальних рівнянь із загаюванням та застосуванню цих методів для розв'язання різноманітних задач теоретичного та практичного характеру.
Кількість кредитів – 4
Загальна кількість годин - 120

2. Тематичній план навчальної дисципліни

Розділ 1. Теорія стійкості для звичайних диференціальних рівнянь.

Зміст

- Означення стійкості, асимптотичної стійкості та нестійкості розв'язків диференціальних рівнянь. Теорема Ляпунова про стійкість.
- Теорема Ляпунова про асимптотичну стійкість.
- Функція Ляпунова. Приклади.
- Означення w- граничної точки. Властивості. Посилена теорема Ляпунова про асимптотичну стійкість.

Розділ 2. Диференціальні рівняння зі сталим загаюванням.

Зміст

- Визначення розв'язків рівнянь із загаюванням. Теорема існування та єдиності розв'язків систем із загаюванням.
- Теорема про продовження розв'язків.
- Лема Гронуола та теорема про оцінку росту розв'язків диференційно-різницевого рівняння.

- Метод кроків звичайних диференціальних рівнянь зі сталим загаюванням.
- Приклади диференціальних рівнянь із загаюванням, що залежить від часу.
- Оператор зсуву вздовж розв'язків рівнянь із загаюванням.
- Динамічні системи за розв'язками диференціальних рівнянь із загаюванням.

Розділ 3. Диференціальні рівняння та системи з загаюванням, що залежить від стану.

Тема 1. Загальні властивості розв'язків рівнянь із загаюванням, що залежить від стану.

Зміст

- Визначення неперервних та неперервно-диференційовних розв'язків систем із загаюванням, що залежить від стану.
- Приклади неєдиності розв'язків рівнянь із загаюванням, що залежить від стану.
- Ліпшицеві початкові дані.
- Теорема існування та єдиності неперервно-диференційовних розв'язків.

Тема 2. Ігноруюча умова.

Зміст

- Теорема про єдиність неперервних розв'язків. Основна ігноруюча умова.
- Метод кроків звичайних диференціальних рівнянь із загаюванням, що залежить від стану.
- Узагальнена ігноруюча умова.

3. Методи навчання

Лекційно-практичні. Лекції та практичні заняття проводяться аудиторно. У разі оголошення карантину та в умовах воєнного стану заняття проводяться аудиторно або дистанційно (за допомогою платформ ZOOM, GOOGLE CLASSROOM) відповідно до наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна.

4. Методи контролю

Поточний контроль – опитування; самостійні роботи, підсумковий контроль – залік.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

5. Рекомендована література

Основна література

1. J.K. Hale, S.M. Verduyn Lunel, Introduction to Functional Differential Equations, Series Title: Applied Mathematical Sciences, Springer New York, 1993; DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4342-7
2. K. Iosida, Functional Analysis. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1995
3. A. Kolmogorov, S.Fomin, Elements of the Theory of Functions and Functional Analysis, Martino Fine Books, 2012.

Допоміжна література

1. O.Diekmann, S.A. van Gils, S.M. Verduyn Lunel, H.-O. Walther, Delay equations. Functional, complex, and nonlinear analysis. Applied Mathematical Sciences, 110. Springer-Verlag, New York, 1995.
2. R.E. Bellman, K.L. Cooke, Differential-Difference Equations. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 1963. https://www.rand.org/pubs/reports/R374.html.