

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

факультет математики та інформатики
Прикладної математики та інформаційних технологій

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

Теорія імпульсних систем

Вибіркова

Освітньо-професійна програма:

«Прикладна математика»

Спеціальності:

113 «Прикладна математика»

Галузь знань:

11 «Математика та статистика»

Рівень вищої освіти Другий магістерський

Факультет математики та інформатики

Мова навчання українська

Розробник:

Сопронюк Т. М., доцент кафедри прикладної математики та інформаційних технологій,
кандидат фізико-математичних наук

Профайл викладача <https://amit.chnu.edu.ua/pro-kafedru/personalii/soproniuk-tetiana-mykolaivna/>

E-mail: t.sopronyuk@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle: <http://e-learning.fpm.chnu.edu.ua/course/view.php?id=226>

Консультації Онлайн-консультації: Середа з 18.00 до 19.00.

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

У курсі вивчаються звичайні диференціальні рівняння з імпульсною дією, наводиться класифікація систем таких рівнянь (системи з фіксованими і нефіксованими моментами імпульсної дії, розривні динамічні системи), вводяться основні поняття та означення, детальніше вивчаються імпульсні системи лінійних рівнянь. Поряд з чисто теоретичним матеріалом, розглядаються можливості математичного пакету MathCad, зокрема, мова програмування, функції для роботи з матрицями, функції для розв'язування систем звичайних диференціальних рівнянь без імпульсної дії. Вивчається, як застосувати перераховані можливості пакету MathCad для математичного моделювання систем з імпульсною дією, розв'язування початкової і крайової задач для лінійних систем з фіксованими моментами імпульсної дії.

2. Мета навчальної дисципліни. Метою дисципліни “Теорія імпульсних систем” є якісне дослідження динамічних систем з розривними траєкторіями та вивчення методів розв'язування задач, математичними моделями яких є системи звичайних диференціальних рівнянь з імпульсною дією. Завданням курсу, зокрема, є застосування можливостей програмування в системі MathCad для числового розв'язування початкової та крайової задач для систем з фіксованими моментам імпульсної дії.

3. Пререквізити. Для ефективності засвоєння курсу здобувач вищої освіти має вивчити дисципліну «Диференціальні рівняння».

4. Результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- класифікацію рівнянь з імпульсною дією;
- методи числового розв'язування задач Коші для систем з імпульсною дією;
- методи побудови фундаментальних розв'язків;
- методи дослідження лінійних систем з імпульсною дією;

вміти:

- розв'язувати задачі Коші з фіксованими моментами імпульсною дією;
- досліджувати на стійкість розв'язки імпульсних систем;
- застосовувати систему MathCad для числового розв'язування початкової задачі для нелінійних рівнянь з імпульсною дією;
- застосовувати систему MathCad для числового розв'язування початкової та крайової задач для систем лінійних рівнянь з імпульсною дією.

Студенти повинні оволодіти програмним матеріалом, застосувати методи розв'язування задач, математичними моделями яких є системи звичайних диференціальних рівнянь з імпульсною дією, продемонструвати це при виконання лабораторних робіт, здати залік.

Опис навчальної дисципліни Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни _____				
	Р	Кількість	Кількість годин	

Форма навчання			кредиті	годин	змістови	лекції	практич	семінарсь	лаборато	самостій на	індивідуал	Вид підсумкового контролю
Денна	5	9	5	150	2	15	-	-	30	105	-	Залік
Заочна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Опис навчальної дисципліни
Загальна інформація

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Загальна характеристика звичайних диференціальних рівнянь з імпульсною дією													
Тема 1. Лінійні системи з фіксованими моментами імпульсної дії		2		4		10			1		1		
Тема 2. Матрицант лінійної системи з імпульсною дією		2		4		10		2		3			
Тема 3. Періодичні та гамільтонові системи з імпульсною дією		1		2		30							
Тема 4. Застосування системи MathCad для числового розв'язування початкової та крайової задач для лінійних систем диференціальних рівнянь з імпульсною дією		2		4									
Разом за змістовим модулем 1		6		12		50		3		4			
Змістовий модуль 2. Диференціальні системи з імпульсною дією													
Тема 1. Основні поняття, означення теорії систем диференціальних		2		4		15		2		3			

рівнянь з імпульсною дією												
Тема 2 . Класифікація рівнянь з імпульсною дією		2		4		15			1	1		
Тема 3. Дослідження залежності розв'язків від початкових умов і правих частин рівнянь.		2		4		15						
Тема 4. Застосування системи MathCad для числового розв'язування початкової імпульсної задачі для нелінійних рівнянь.		2		4		10						
Разом за змістовим модулем 2		8		16		55			3	4		
Усього годин		15		30		105			6	8		

Зміст завдань для самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин /форми контролю
1	Лінійні системи зі сталими і майже сталими матрицями. Критерій стійкості за першим наближенням	25
2	Періодичні та гамільтонові системи з імпульсною дією	27
3	Дослідження залежності розв'язків від початкових умов і правих частин рівнянь.	28
4	Використання вбудованих функцій користувача (спеціалізоване розширення системи MathCad) для тестування програм.	25
	Разом	105

Система контролю та оцінювання Види та форми контролю

Студенти записують лекції в зошити. Частина лекцій подається із використанням презентацій, що демонструються на мультимедійному проекторі. Лабораторні заняття проводяться в комп'ютерному класі, де на комп'ютерах встановлено відповідне програмне забезпечення.

Методи контролю

Здача кожної лабораторної роботи оцінюється відповідною кількістю балів. В кінці курсу проводиться залік.

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Числове розв'язування задачі Коші для нелінійного диференціального рівняння з імпульсною дією	10
2	Розв'язування задачі Коші для лінійних систем з імпульсною дією	10
3	Побудова в системі MathCad функції обчислення матрицанта імпульсної лінійної однорідної системи і розв'язування за її допомогою початкової та крайової задач	10

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота				Підсумковий тест (залік)				Сума	
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				30	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
10	5	5	15	10	10	5	10		

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-69	D	задовільно	
50-59	E		
35-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Рекомендована література Базова

1. Петришин Р.І., Сопронюк Т.М. Наближені методи розв'язування диференціальних рівнянь з імпульсною дією: навч. посібник. – Чернівці: Чернівецький національний ун-т, 2010. – 200 с. (з грифом МОНУ)
2. Samoilenko, A. M., and Perestyuk, N. A. Impulsive Differential Equations, World Scientific Series on Nonlinear Science, Series A: Monographs and Treatises 14, World Scientific, 1995.
3. Бігун Я.Й. Числові методи: навч. посібник. Чернівці: Чернівецький національний ун-т, 2019. 436 с.,
4. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці, К.: Видавнича група ВНУ, 2006. 480 с.
5. Сопронюк Т.М. Розширення можливостей математичного пакету MATHCAD для розв'язування систем лінійних диференціальних рівнянь з імпульсною дією // XV Всеукраїнська наукова конференція. Сучасні проблеми прикладної математики та інформатики. Львів, 23-25 вересня 2008р. – Львів, 2008. – С. 134.
6. Сопронюк Т.М. Моделювання електричних кіл з перемиканнями за допомогою диференціальних рівнянь з імпульсною дією. Сер. матем. і інформ. / – Ужгород: УжНУ, 2011. – Вип. 22, №2. – С. 138–141.

Допоміжна

1. Сопронюк Т.М. Наближення імпульсної системи з малим параметром системою без імпульсної дії // Наук. вісник Чернівецького ун-ту. Вип. 528. Математика. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2010. – С. 121-126.
2. Петришин Р.І., Сопронюк Т.М. Про матрицант одної лінійної системи з імпульсною дією // Науковий вісник Ужгородського університету. Сер. матем. і інформ. / – Ужгород: УжНУ, 2010. – Вип. 21. – С. 102–118.
3. Петришин Р.І., Сопронюк Т.М. Властивості матрицанта лінійної імпульсної системи з фіксованими моментами імпульсної дії // Нелінійні коливання. – 2011. – Т. 14, №1.– С. 85-92.
4. Петришин Р.І., Сопронюк Т.М. Про залежність від параметрів матрицанта імпульсної лінійної системи із швидкоосцилюючими коефіцієнтами // Науковий вісник Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Серія: математика: зб. наук. пр. – Т. 1, № 3.– Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – С. 90-98.

Інформаційні ресурси

1. Електронне навчання: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://e-learning.fpm.chnu.edu.ua/course/view.php?id=226>

Додаток

Методичне забезпечення

1. Петришин Р.І., Сопронюк Т.М. Наближені методи розв'язування диференціальних рівнянь з імпульсною дією: навч. посібник. – Чернівці: Чернівецький національний ун-т, 2010. – 200 с. (з грифом МОНУ)
2. Презентації лекції (Система Moodle)