

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»

Факультет/інститут математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Додаткові розділи математики

Освітня програма Актуарна та фінансова математика

Спеціальність 111. Математика

Галузь знань Математика, статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “27” серпня 2021 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Додаткові розділи математики
Викладач (-і)	Федак Іван Васильович
Контактний телефон викладача	0973577603
E-mail викладача	fedakivan58@gmail.com
Формат дисципліни	Лекції, практичні заняття, індивідуальні завдання у формі домашньої контрольної роботи, тестова контрольна робота
Обсяг дисципліни	180 год. = 6 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	
Консультації	Консультації проводяться в індивідуальному порядку щодо розв'язування окремих конкретних задач домашньої контрольної роботи або ж за вказаними контактним телефоном чи електронною поштою.
2. Анотація до курсу	
Багато прикладних задач приводять до функціональних, зокрема, різницевих рівнянь. Тому для майбутнього фахівця важливим є знання методів розв'язування таких рівнянь.	
3. Мета та цілі курсу	
Мета курсу: Ознайомити студентів з функціональними, зокрема, різницевими рівняннями та основними методами їх розв'язування.	
Завдання курсу: Навчити студентів застосовувати вивчені методи для розв'язування функціональних, зокрема, різницевих рівнянь та прикладних задач, які приводять до них.	
4. Результати навчання (компетентності)	
<p>У результаті проходження курсу студент повинен</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ основні властивості функцій, які використовуються при розв'язуванні функціональних рівнянь; ➤ метод підстановок для розв'язування рівняння Коші, звідних до рівнянь тощо; ➤ функціональні означення елементарних функцій; ➤ циклічні дробово-лінійні підстановки другого та вищих порядків і методи зведення функціональних рівнянь до систем рівнянь; ➤ можливості застосування елементів алгебри та математичного аналізу до розв'язування функціональних рівнянь; ➤ властивості різницевих співвідношень та лінійних різницевих рівнянь; ➤ властивості чисел Фібоначчі та Люка та основні співвідношення між такими числами; ➤ твірні функції, ряди та нескінченні добутки, пов'язані з числами Фібоначчі та Люка; ➤ можливості узагальнення чисел Фібоначчі та Люка та їх застосування <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ застосовувати метод підстановок для розв'язування функціональних рівнянь, у тому числі і дробово-лінійних циклічних підстановок; ➤ застосовувати метод граничного переходу та інші елементи математичного до розв'язування функціональних рівнянь; ➤ використовувати властивості різницевих співвідношень для розв'язування лінійних різницевих рівнянь зі сталими коефіцієнтами; ➤ доводити та використовувати властивості чисел Фібоначчі та Люка. 	

5. Організація навчання курсу					
Обсяг курсу					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
Лекції			24		
семінарські заняття / практичні / лабораторні			36		
самостійна робота			120		
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)		Нормативний / вибірковий	
1	111. Математика	1		вибірковий	
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання самостійної роботи, год	Вага оцінки	Термін виконання
1. Основні поняття, пов'язані з функціональними рівняннями: Функції та їх властивості. Найпростіші функціональні рівняння.	Лекція (2 год.)	[1] ст. 6 – 19	Аналіз матеріалів теми (4 год.)	2	Згідно розкладу
	+ Пр. зан. (2 год))	[2] ст. 7 – 14 [4] ст. 4 – 10	Індивідуальне завдання (6 год.)	2	
2. Функціональне рівняння Коші: Рівняння Коші у класі неперервних та розривних функцій. Звідні до нього рівняння.	Лекція (2 год.)	[1] ст. 41 - 49	Аналіз матеріалів теми (4 год.)	2	Згідно розкладу
	+ Пр. зан. (2 год)	[2] ст. 14 – 30 [4] ст. 11 – 20	Індивідуальне завдання (6 год.)	2	
3. Метод підстановок: Розв'язування різних функціональних рівнянь методом підстановок.	Лекція (2 год.)	[1] ст. 49 – 54	Аналіз матеріалів теми (4 год.)	2	Згідно розкладу
	+ Пр. зан. (4 год)	[4] ст. 21 – 26	Індивідуальне завдання (6 год.)	4	
4. Функціональні означення елементарних функцій: Показникова, логарифмічна та степенева функції. Тригонометричні та гіперболічні функції. рівняння Д'аламбера.	Лекція (2 год.)	[1] ст. 58 - 77	Аналіз матеріалів теми (4 год.)	2	Згідно розкладу
	+ Пр. зан. (2 год)	[4] ст. 27 – 35	Індивідуальне завдання (6 год.)	2	
5. Циклічні дробово- лінійні підстановки: Дробово-лінійні циклічні підстановки другого та вищих порядків. Зведення функціональних рівнянь до систем рівнянь.	Лекція (2 год.)	[1] ст. 20 – 39	Аналіз матеріалів теми (4 год.)	2	Згідно розкладу
	+ Пр. зан. (4 год))	[2] ст. 35 – 48 [4] ст. 35 – 50	Індивідуальне завдання (6 год.)	4	
6. Застосування елементів алгебри та математичного аналізу: Функціональні рівняння на дискретних множинах. Метод граничного	Лекція (2 год.)	[1] ст. 31 – 40	Аналіз матеріалів теми (4 год.)	2	Згідно розкладу
	+ Пр. зан. (4 год)	[2] ст. 49 – 63 [4] ст. 51 – 80	Індивідуальне завдання (6 год.)	4	

переходу. Функціональні рівняння у класі диференційованих функцій.					
7. Рекурентні співвідношення: Властивості рекурентних співвідношень. Формули Біне. Поняття про різницеві рівняння та їх властивості.	Лекція (2 год.) + Пр. зан. (2 год)	[1] ст. 78 – 83 [2] ст. 67 – 71 [3] ст. 5 – 12 [4] ст. 85 – 88	Аналіз матеріалів теми (4 год.) Індивідуальне завдання (6 год.)	2 4	Згідно розкладу
8. Лінійні різницеві рівняння зі сталими коефіцієнтами: Однорідні лінійні різницеві рівняння зі сталими коефіцієнтами. Неоднорідні рівняння.	Лекція (2 год.) + Пр. зан. (4 год))	[1] ст. 83 – 103 [4] ст. 89 – 103	Аналіз матеріалів теми (4 год.) Індивідуальне завдання (6 год.)	2 4	Згідно розкладу
9. Лінійні різницеві рівняння першого порядку зі змінними коефіцієнтами: Методи розв'язування та аналогія з диференціальними рівняннями першого порядку.	Лекція (2 год.) + Пр. зан. Контр. робота (2 год)	[1] ст. 104 – 109 [4] ст. 104 – 108	Аналіз матеріалів теми (4 год.) Індивідуальне завдання (6 год.).	2 40	Згідно розкладу
10. Числа Фібоначчі та Люка: Означення та взаємозв'язки між ними. Формули Біне, Кассіні та Каталана та їх застосування.	Лекція (2 год.) + Пр. зан. (4 год)	[1] ст. 94 – 103 [3] ст. 12 – 22 [4] ст. 174 – 176	Аналіз матеріалів теми (4 год.) Індивідуальне завдання (6 год.)	2 4	Згідно розкладу
11. Суми та добутки, пов'язані з числами Фібоначчі та Люка: Скінченні суми. Суми квадратів елементів та їх геометрична інтерпретація. Ряди, твірні функції та нескінченні добутки.	Лекція (2 год.) + Пр. зан. (4 год)	[1] ст. 104 – 117 [3] ст. 23 – 53	Аналіз матеріалів теми (4 год.) Індивідуальне завдання (6 год.)	2 4	Згідно розкладу
12. Деякі узагальнення послідовностей чисел Фібоначчі та Люка: Числа Фібоначчі і Люка та визначники матриць. Загальні послідовності Фібоначчі та Люка. Числа трібоначчі. Многочлени Фібоначчі та Люка.	Лекція (2 год.) + Пр. зан. (2 год)	[1] ст. 118 – 132 [3] ст. 70 – 80	Аналіз матеріалів теми (4 год.) Індивідуальне завдання (6 год.)	2 2	Згідно розкладу

6. Система оцінювання курсу			
Загальна система оцінювання курсу	Залік (100 балів). З них: 60 балів – за домашні контрольні роботи, 40 балів – за аудиторну контрольну роботу,		
	Шкала оцінювання: національна та ECTS		
	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
	90 – 100	A	зараховано
	80 – 89	B	
	70 – 79	C	
	60 – 69	D	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	не зараховано з можливістю повторного складання	
0-25	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	
Вимоги до письмової роботи	Написати розв'язання запропонованих задач з короткими поясненнями (10 балів за кожну задачу)		
Умови допуску до підсумкового контролю	Набрати не менше половини балів за кожну з форм оцінювання.		
7. Політика курсу			
Акцентування уваги студентів на основних методах розв'язування функціональних та різницевих рівнянь та їх використанні для розв'язування конкретних математичних задач і дослідження властивостей числових послідовностей, заданих рекурентними співвідношеннями..			
8. Рекомендована література			
Основна			
1. <i>Лихтарников Л. М.</i> Элементарное введение в функциональные уравнения. СПб: Лань, 1997. – 160с.			
2. <i>Пенцак С. Я., Юрчишин А. С.</i> Функційні рівняння: Методичний посібник. – Львів: РВВЛьвів. Ун-ту, 1998. – 112с.			
3. <i>Федак І. В.</i> Рекурентні послідовності. Числа Фібоначчі та Люка: Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: ПНУ ім. Василя Стефаника. – Х.: Вид. група «Основа», 2018. – 92с. (Б-ка журн. «Математика в школах України»: Вип.6 (186)).			
4. <i>Федак І. В.</i> Функціональні рівняння: Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Голіней, 2017. – 144с.			
Допоміжна			
1. <i>Бродский Я. С., Слипченко А. К.</i> Функциональные уравнения. – К.: Вища школа, 1983. – 96с.			
2. <i>Воробьев Н. Н.</i> Числа Фибоначчи (Серия «Популярные лекции по математике»_. – М.: Наука, 1984. – 144с.			
3. <i>Вороний О. М.</i> Функціональні рівняння в олімпіадній математиці: Методичний посібник. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – 68с.			
4. <i>Миттельман І. М.</i> Розв'язуємо функціональні рівняння. Міркування від супротивного. – Одеса: ТЕС, 2014. – 68с.			
5. <i>Koshy T.</i> Fibonacci and Lucas Numbers with Applications. – New-York: John Wiley, 2001. – 676р.			
6. <i>The Fibonacci Quarterly.</i> – Vol. 1 – 59. – 1963 – 2021.			