

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

Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Додаткові розділи аналізу

Освітня програма “Актварна та фінансова математика”

Спеціальність 111 “Математика”

Галузь знань 11 “Математика та статистика”

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “27” серпня 2020 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 аналізу
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 інтегральних рівнянь. Тому важливим для майбутнього фахівця є знання як точних, так і наближених методів розв'язування таких рівнянь	
3. Мета та цілі курсу	
Мета курсу: Ознайомити студентів з типами інтегральних рівнянь та основними методами їх розв'язування.	
Завдання курсу: Навчити студентів застосовувати точні та наближені методи для розв'язування інтегральних рівнянь та прикладних задач, які приводять до них.	
4. Результати навчання (компетентності)	
У результаті проходження курсу студент повинен	
знати:	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ основні типи інтегральних рівнянь; ➤ основні точні методи їх розв'язування; ➤ основні наближені методи; 	
вміти:	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ розв'язувати лінійні інтегральні рівняння Фредгольма II роду методами ітерованих ядер, за формулами Фредгольма, зведенням до системи рівнянь, послідовних наближень; ➤ розв'язувати лінійні інтегральні рівняння Вольтерра II роду методами ітерованих ядер, послідовних наближень; ➤ знаходити наближені розв'язки таких рівнянь та оцінювати похибки отриманих наближень; ➤ знаходити характеристичні числа та власні функції для симетричних інтегральних операторів; ➤ розв'язувати рівняння типу згортки операційним методом. 	
5. Організація навчання курсу	
Обсяг курсу	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	30

семінарські заняття / <u>практичні</u> / лабораторні		30			
самостійна робота		120			
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)		Нормативний / вибірковий	
3	Актуарна та фінансова математика	2		нормативний	
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання самостійної роботи, год	Вага оцінки	Термін виконання
1. Основні поняття, пов'язані з інтегральними рівняннями: Задачі, які приводять до інтегральних рівнянь.	Лекція (2 год.)	[1] ст. 10 – 22	Аналіз матеріалів теми (4 год.)	2	Тиждень 1
	+ Пр. зан. (2 год))	[4] ст. 13 – 20	Індивідуальне завдання (4 год.)	2	
2. Основні поняття, пов'язані з інтегральними рівняннями: Елементи функціонального аналізу у теорії інтегральних рівнянь.	Лекція (2 год.)	[1] ст. 23 - 42	Аналіз матеріалів теми (4 год.)	2	Тиждень 2
	+ Пр. зан. (2 год)		Індивідуальне завдання (4 год.)	2	
3. Метод ітерованих ядер: Метод ітерованих ядер для інтегральних рівнянь Фредгольма II роду. Наближені розв'язки.	Лекція (2 год.)	[1] ст. 43 – 47	Аналіз матеріалів теми (4 год.)	2	Тиждень 3
	+ Пр. зан. (2 год)	[4] ст. 45 – 56	Індивідуальне завдання (4 год.)	3	
4. Метод ітерованих ядер: Метод ітерованих ядер для інтегральних рівнянь Вольтерри II роду.	Лекція (2 год.)	[1] ст. 47 - 52	Аналіз матеріалів теми (4 год.)	2	Тиждень 4
	+ Пр. зан. (2 год)	[4] ст. 45 – 56	Індивідуальне завдання (4 год.)	2	
5. Формули та теореми Фредгольма: Формули Фредгольма. Резольвента Фредгольма.	Лекція (2 год.)	[1] ст. 52 – 55	Аналіз матеріалів теми (4 год.)	2	Тиждень 5
	+ Пр. зан. (2 год))	[4] ст. 35 – 45	Індивідуальне завдання (4 год.)	2	
6. Формули та теореми Фредгольма: Теореми Фредгольма.	Лекція (2 год.)	[1] ст. 56 – 69	Аналіз матеріалів теми (4 год.)	2	Тиждень 6
	+ Пр. зан. (2 год)	[4] ст. 87 – 96	Індивідуальне завдання (4 год.)	2	

7. Ітераційні методи: Принцип стискаючих відображень. Метод послідовних наближень для лінійних інтегральних рівнянь Фредгольма II роду.	Лекція (2 год.) + Пр. зан. (2 год)	[1] ст. 70 – 74, 82 - 88 [4] ст. 170 – 173	Аналіз матеріалів теми (4 год.) Індивідуальне завдання (4 год.)	2 3	Тиждень 7
8. Ітераційні методи: Метод послідовних наближень для лінійних інтегральних рівнянь Вольтерри II роду та нелінійних інтегральних рівнянь.	Лекція (2 год.) + Пр. зан. (2 год))	[1] ст. 74 – 82, [4] ст. 165 – 170	Аналіз матеріалів теми (4 год.) Індивідуальне завдання (4 год.)	2 2	Тиждень 8
9. Апроксимаційні та проєкційні методи: Метод квадратур.	Лекція (2 год.) + Пр. зан. (2 год)	[1] ст. 89 – 94 [4] ст. 161 – 165	Аналіз матеріалів теми (4 год.) Індивідуальне завдання (4 год.)	2 2	Тиждень 9
10. Апроксимаційні та проєкційні методи: Методи найменших квадратів, Гальоркіна, колокації.	Лекція (2 год.) + Пр. зан. (2 год)	[1] ст. 94 – 103 [4] ст. 174 – 176	Аналіз матеріалів теми (4 год.) Індивідуальне завдання (4 год.)	2 2	Тиждень 10
11. Симетричні інтегральні рівняння: Інтегральні рівняння з симетричними ядрами. Зведення задачі про власні функції симетричного ядра до крайової задачі. + Аудиторна контрольна робота.	Лекція (2 год.) + Пр. зан. (2 год) Контр. робота (2 год)	[1] ст. 104 – 117 [4] ст. 80 – 87	Аналіз матеріалів теми (4 год.) Індивідуальне завдання (2 год.)	2 20	Тиждень 11
12. Лінійні інтегральні рівняння Фредгольма та Вольтерри I роду: Умови існування розв'язків. Методи зведення до рівнянь другого роду.	Лекція (2 год.) + Пр. зан. (2 год)	[1] ст. 118 – 132 [4] ст. 139 – 150	Аналіз матеріалів теми (4 год.) Індивідуальне завдання (4 год.)	2 2	Тиждень 12
13. Перетворення Лапласа та його властивості: Формули зображень.	Лекція (2 год.) + Пр. зан.	[1] ст. 133 – 139	Аналіз матеріалів теми (4 год.) Індивідуальне	2 2	Тиждень 13

	(2 год)		завдання (4 год.)		
14. Операційні методи розв'язування інтегральних рівнянь типу згортки: Застосування перетворення Лапласа до розв'язування інтегральних рівнянь.	Лекція (2 год.)	[1] ст. 139 – 144	Аналіз матеріалів теми (4 год.)	2	Тиждень 14
	+ Пр. зан. (2 год)	[4] ст. 121 – 126	Індивідуальне завдання (6 год.)	2	
15. Операційні методи розв'язування інтегральних рівнянь типу згортки: Застосування перетворення Лапласа до розв'язування інтегро-диференціальних рівнянь.	Лекція (2 год.)	[1] ст. 144 – 148	Аналіз матеріалів теми (4 год.)	2	Тиждень 15
	+ Пр. зан. (2 год)	[4] ст. 127 – 129	Індивідуальне завдання (4 год.)	2	

6. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	<p>Екзамен (100 балів). 3 них: 40 балів – за домашні контрольні роботи, 20 балів – за аудиторну контрольну роботу, 40 балів – за екзаменаційну роботу.</p> <p>Шкала оцінювання: національна та ECTS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Сума балів за всі види навчальної діяльності</th> <th>Оцінка ECTS</th> <th>Оцінка за національною шкалою для заліку</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90 – 100</td> <td>A</td> <td rowspan="5">зараховано</td> </tr> <tr> <td>80 – 89</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>70 – 79</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>60 – 69</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>50 – 59</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>26 – 49</td> <td>FX</td> <td>не зараховано з можливістю повторного складання</td> </tr> <tr> <td>0-25</td> <td>F</td> <td>не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</td> </tr> </tbody> </table>	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
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 системі базових задач і методів та їх використанні для розв'язування цілого ряду інших олімпіадних математичних задач.

8. Рекомендована література

Основна

1. *Василишин Т.В., Гой Т.П., Федак І.В.* Інтегральні рівняння. Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Голіней, 2016. – 224с.
2. *Головач Г. П., Калайда О. Ф.* Збірник задач з диференціальних та інтегральних рівнянь. – К.: Техніка, 1997. – 288с.
3. *Краснов М. Л.* Интегральные уравнения. Введение в теорию. – М.: КомКнига, 2006. – 304с.
4. *Краснов М. Л., Киселев А. И., Макаренко Г. И.* Интегральные уравнения. Задачи и примеры с подробными решениями. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 192с.
5. *Кривошея С. А., Перестюк М. О., Бурим В. М.* Диференціальні та інтегральні рівняння. – К.: Либідь, 2004. – 408с.
6. *Цегелик Г. Г.* Наближені методи розв'язування крайових задач для диференціальних рівнянь з частинними похідними та інтегральних рівнянь. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 140с.
7. *Петровский И. Г.* Лекции по теории линейных интегральных уравнений. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 120с.

Допоміжна

1. *Верлань А. Ф., Сизиков В. С.* Интегральные уравнения: методы, алгоритмы, программы. Справочное пособие.– К.: Наукова думка, 1986. – 544с.
2. *Гой Т. П., Махней О. В.* Диференціальні та інтегральні рівняння. – Івано-Франківськ: Видавничо-дизайнерський відділ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2011. – 250с.
3. *Колмогоров А. М., Фомін С. В.* Елементи теорії функцій і функціонального аналізу. – К.: Вища школа, 1974. – 456с.
4. *Лизоркин П. И.* Курс дифференциальных и интегральных уравнений с дополнительными главами математического анализа. – М.: Наука, 1981. – 383с.
5. *Овчинников П. Ф., Лисицын Б. М., Михайленко В. М.* Высшая математика: Учебное пособие. – К.: Высшая школа, 1989. – 679с.
6. *Манжиров А. В., Полянин А. Д.* Справочник по интегральным уравнениям: Методы решения. – М.: Факториал Пресс, 2000. – 384с.
7. *Полянин А. Д., Манжиров А. В.* Справочник по интегральным уравнениям: Точные решения. – М.: Факториал, 1998. – 432с.
8. *Федак І. В.* Функціональний аналіз. Навчальний посібник. – Івано-Франківськ.: Сімик, 2011. – 120с.

Викладач _____