

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад «Прикарпатський національний
університет імені Василя Стефаника»
Факультет математики та інформатики
Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)

Освітня програма Комп'ютерне моделювання та технології
програмування

Спеціальність 113 Прикладна математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 31 серпня 2021 р.

м. Івано-Франківськ – 2021 рік

Зміст

1. Загальна інформація
2. Анотація до навчальної дисципліни
3. Мета та цілі навчальної дисципліни
4. Загальні і фахові компетентності
5. Програмні результати навчання
6. Організація навчання
7. Система оцінювання навчальної дисципліни
8. Політика навчальної дисципліни
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Функціональний аналіз
Викладач	К. ф.-м. н., доцент Казмерчук А. І.
Контактний телефон	(0342)596027
E-mail	anatolii.kazmerchuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ECTS
Посилання на сайт дистанційного навчання	seeq.pnu.edu.ua
Консультації	Вівторок, 15 ⁰⁰

2. Анотація до навчальної дисципліни

У курсі навчальної дисципліни викладаються елементи теорії множин, метричних, нормованих, топологічних і евклідових просторів. Вивчаються основні відомості теорії міри, інтеграла Лебега, теорії тригонометричних рядів Фур'є і перетворення Фур'є. Основний акцент ставиться на прикладних аспектах об'єктів.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Викласти теорію функціонального аналізу, сформувані у студентів розуміння, знання і навичок щодо постановок та методики розв'язання задач функціонального аналізу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- елементи теорії множин;
- метричні простори, повні метричні простори;
- топологічні простори, компактність, компактність в метричних просторах;
- нормовані лінійні простори;
- евклідові простори. топологічні лінійні простори;
- лінійні функціонали;
- лінійні оператори;
- міру, вимірні функції, інтеграл Лебега, простори сумовних функцій;
- тригонометричні ряди Фур'є, перетворення Фур'є;
- лінійні інтегральні рівняння;
- задачі, що призводять до інтегральних рівнянь;
- інтегральні рівняння Фредгольма.

вміти:

- застосовувати об'єкти функціонального аналізу при постановці модельних задач;
- використовувати твердження функціонального аналізу при аналізі конкретних математичних моделей;
- будувати математичні моделі природничих процесів з допомогою об'єктів функціонального аналізу.

4. Загальні і фахові компетентності

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ФК01. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.

ФК03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язування прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

5. Програмні результати навчання

РН01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.

РН02. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь з частинними похідними, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами.

6. Організація навчання

Обсяг дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	10
Практичні	20
Самостійна робота	60

Ознака дисципліни				
Спеціальність, освітня програма	Рівень освіти	Курс навчання	Семестр	Нормативна/вибіркова
113 Прикладна математика Комп'ютерне моделювання та технології програмування	перший (бакалаврський)	2-й	4-й	нормативна

Тематика навчальної дисципліни					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1 Елементи теорії множин. Приклади конкретних реалізацій.	Лекція, практичне заняття	[1-9]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття , 1 год. лек, 2 год. практ. зан., 6 год сам. роб.		До наступного заняття за розкладом
Тема 2 Метричні простори. Повні метричні простори. Модельні приклади.	Лекція, практичне заняття	[1-9]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття , 1 год. лек, 2 год. практ. зан., 6 год сам. роб.		До наступного заняття за розкладом
Тема 3 Топологічні простори. Компактність. Компактність в метричних просторах. Модельні приклади.	Лекція, практичне заняття	[1-9]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття , 1 год. лек, 2 год. практ. зан., 6 год сам. роб.		До наступного заняття за розкладом

Тема 4 Нормовані лінійні простори. Приклади конкретних реалізацій.	Лекція, практичне заняття	[1-9]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття , 1 год. лек, 2 год. практ. зан., 6 год сам. роб.		До наступного заняття за розкладом
Тема 5 Евклідові простори. Топологічні лінійні простори. Приклади конкретних реалізацій.		[1-9]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття , 1 год. лек, 2 год. практ. зан., 6 год сам. роб.	1	
Контрольна робота №1					
Тема 6 Лінійні функціонали.	Лекція, практичне заняття	[1-9]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття , 1 год. лек, 2 год. практ. зан., 6 год сам. роб.		До наступного заняття за розкладом
Тема 7 Лінійні оператори. Модельні приклади.	Лекція, практичне заняття	[1-9]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття , 1 год. лек, 2 год. практ. зан., 6 год сам. роб.		До наступного заняття за розкладом
Тема 8 Міра, вимірні функції, інтеграл Лебега. Простори сумовних функцій.	Лекція, практичне заняття	[1-9]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття , 1 год. лек, 2 год. практ. зан., 6 год сам. роб.		До наступного заняття за розкладом
Тема 9 Тригонометричні ряди Фур'є. Перетворення Фур'є. Модельні приклади.	Лекція, практичне заняття	[1-9]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття , 1 год. лек, 2 год. практ. зан., 6 год сам. роб.		До наступного заняття за розкладом
Тема 10 Лінійні інтегральні рівняння. Задачі, що призводять до інтегральних рівнянь. Інтегральні рівняння Фредгольма. Модельні приклади.	Лекція, практичне заняття	[1-9]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття , 1 год. лек, 2 год. практ. зан., 6 год сам. роб.		
Контрольна робота №2					
Підсумкове заняття					

7. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання	Підсумкова оцінка з дисципліни є сумою оцінок за кожен з таких видів робіт: активна робота на практичних заняттях, виконання домашніх завдань, виконання двох контрольних робіт, підсумковий контроль (залік). Підсумкова оцінка визначається відповідно до поданої нижче таблиці оцінювання за різними шкалами (100-бальна, ECTS, національна).
Практичні заняття	Максимальна оцінка за активну і змістовну участь у розв'язуванні задач на практичних заняттях становить 5 балів.
Виконання домашніх завдань	Максимальна оцінка за якісне і змістовне виконання домашніх завдань становить 5 балів.
Виконання контрольних робіт	Максимальна оцінка за якісне і змістовне виконання завдань контрольної роботи становить 45 балів.
Підсумковий контроль (залік)	Підсумкова оцінка визначаються сумою отриманих оцінок за проміжні форми контролю. Максимальна оцінка за підсумковий контроль становить 100 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	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		

26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

8. Політика навчальної дисципліни

Програмою передбачено обов'язкове відвідування всіх видів занять, виконання всіх видів контролю у визначені терміни, а також самостійна робота студентів.

9. Рекомендована література

1. Кадець В.М. Курс функціонального аналізу та теорії міри. - Число: видавничий проект (Серія "Університетська бібліотека"). - Львів : І.Е. Чижиков, 2012. - 589 с.
2. Л.О.Олійник Лекції з функціонального аналізу. Навчальний посібник для спеціальності 7.080202 "Прикладна математика" - Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2000 –96с.
3. Гарасим Я.С., Недашковська А.М., Остудін Б.А. Методи розв'язування типових задач функціонального аналізу: Методичний посібник для студентів. – Львів: Простір М, 2015. – 72 с.
4. Т.В. Боярищева, Т.В. Гудивок, О.О. Погоріляк. Функціональний аналіз. Навчальний посібник для студентів спеціальностей «математика», «прикладна математика», «статистика». – Ужгород, 2013. – 125 с.
5. Банах С. Курс функціонального аналізу (лінійні операції). — К. : Радянська школа, 1948. — 216 с.
6. Колмогоров А.М., Фомін С. В. Елементи теорії функцій та функціонального аналізу. — Київ : Вища школа, 1974. — 456 с. (так само: Київ, Наукова думка, 1977. — 578 с.)

7. Березанський Ю. М., Ус Г. Ф., Шефтель В. Г. Функціональний аналіз : курс лекцій. — Львів : І.Е. Чижиков, 2014. — 560 с.

8. Peter D. Lax. Functional Analysis. — 1. — Wiley-Interscience, 2002. — 608 с.-
<https://www.perlego.com/book/1009043/functional-analysis-pdf>

9. Kôsaku Yosida. Classics in Mathematics // Functional analysis. — 6th Edition. — Springer, 1995. — 501 с.

Викладач _____ Казмерчук А. І.