

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Кафедра алгебри, геометрії та диференціальних рівнянь

Силабус курсу

**МЕТОДИ, АНАЛІЗ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
МАТЕМАТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Обсяг	Загальна кількість: кредитів - 4; годин - 120
Семестр, рік навчання	2 рік навчання
Дні, час, місце	За розкладом
Викладач (-і)	Варбанець Сергій Павлович
Контактний телефон	+380509602274
E-mail	svarbanets@onu.edu.ua
Робоче місце	Кафедра алгебри, геометрії та диференціальних рівнянь ОНУ імені І.І. Мечникова, вул. Дворянська, 2
Консультації	Telegram, Viber, Zoom, Google Meet

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі студентами буде здійснюватися аудиторно, в месенджерах Telegram, Viber, системах відеоконференцій Zoom, Google Meet.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предмет вивчення курсу – теоретичні та практичні аспекти організації, впровадження, документування та презентації наукових досліджень.

Пререквізити курсу: теоретичні та практичні знання з використання наукового апарату в області, в якій проводяться наукові дослідження, базові основи використання комп'ютера в частині застосування текстових процесорів та програмних продуктів, спрямованих на демонстрування отриманих результатів.

Метою викладання дисципліни “Методи, аналіз та презентація наукових досліджень” є надання загального уявлення щодо процесу наукового

дослідження; надання знань та навичок про дослідження в сучасній математиці з метою оволодіння головними методами отримання нових результатів в аналітичній теорії чисел, теорії диференціальних рівнянь і математичному аналізі, в тому числі, методами функціональних рівнянь, твірних рядів, послідовного аналізу Вальда, методом аналогій в математичному аналізі і аналітичній теорії чисел. Розглянути основні проблеми теорії функцій дійсної або комплексної змінної. Ознайомити з напрямками досліджень, які друкуються в основних міжнародних виданнях наукової продукції.

Завдання дисципліни “Методи, аналіз та презентація наукових досліджень” є надання загального уявлення про специфіку наукового дослідження щодо:

- організації статей;
- формулювання та доведення математичного твердження, встановлення означень;
- складання коротких відомостей щодо статей (абстрактів) та бібліографічних довідок;
- отримання нових гіпотез (тверджень) відносно отриманих результатів;
- ознайомлення з основними розробками в аналітичній теорії чисел, теорії функцій, теорії диференціальних рівнянь та топології по матеріалах українських журналів, а також періодичних виданнях Європи, США та Японії;
- надання порад про використання комп’ютера при написанні статей, обрання відповідного програмного забезпечення для їх цифровізації;
- надання початкових знань про застосування текстових процесорів і інших програмних засобів для написання наукових статей.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- сучасні методи побудови функціональних рівнянь, скорочені функціональні рівняння, основні результати в теорії диференціальних рівнянь з періодичних та майже періодичних функцій, в проблемі генерування псевдовипадкових чисел та їх застосування в криптографії і практиці вивчення реальних процесів методом випадкових послідовностей, знати про існуючі сучасні програмні продукти для написання наукових статей;

вміти:

- самостійно опрацьовувати літературу;

- використовувати сучасне програмне забезпечення для розв'язування практичних задач;
- володіти загальною методологією наукового та емпіричного дослідження;
- ставити гіпотези та володіти індуктивним методом і методом послідовного декодування, вміти користуватися сучасними текстовими процесорами для написання наукових статей, зокрема, AMS Latex.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (16 год.) та практичних занять (14 год.), організації самостійної роботи студентів (90 год.).

Основна підготовка студентів здійснюється на лекційних та практичних заняттях, але у значній мірі покладається на самостійне вивчення матеріалу студентами денної форми навчання протягом семестру.

Під час викладання дисципліни використовуються наступні методи навчання:

пояснювально-ілюстративні методи: лекція, пояснення, самостійне опрацювання літературних джерел, робота з електронними конспектами лекцій та презентаціями, опрацювання наукових публікацій.

наочні методи: презентації, ілюстрації.

практичні методи: вправи, тренувальні вправи, творчі вправи, розв'язання розрахункових задач за алгоритмами конкретних методів, практичні роботи.

методи формування і стимулювання пізнавальної діяльності: навчальні дискусії.

Зміст навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. МЕТОД НАУКОВОГО ПОШУКУ.

Тема 1. Методологія логіки наукових досліджень. Основні етапи розв'язання складних наукових проблем. Формулювання проблеми і означення основних параметрів, якими характеризується об'єкт дослідження. Граф-дерево розв'язання задачі. Виділення проміжних результатів і доведення їх. Отримання основного результату. Інтерпретування отриманих результатів з метою постановки нових задач.

Тема 2. Методи пошуку наукових результатів. Визначення методологічних основ наукового пошуку та вибір методів його проведення. Створення бібліографічних та фактор-графічних баз даних. Збір вторинної інформації про об'єкт дослідження. Збір і обробка пакетів прикладних програм для пошуку параметрів досліджуваного об'єкту. Інтуїтивні механізми наукового пошуку. Наукова комунікація, її різновиди. Методи пошук

найбільш раціональних шляхів практичного використання результатів фундаментальних наукових досліджень.

Тема 3. Методика роботи з джерелом інформації. Основні типи вторинної інформації. Довідкові видання, оглядові видання, реферативні видання, бібліографічні підкажчики та методи оптимізації їх обробки. Теорія і практика перекладу наукових робіт за напрямком дисертації. Створення списку використаних при дослідженні бібліографічних джерел.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В МАТЕМАТИЦІ.

Тема 4. Метод функціональних рівнянь. Використання апарату дзета-функції Римана і її функціонального рівняння для досліджень в математиці, зокрема, для розуміння розподілу простих чисел; вивчення властивостей ідеальних класів і структури алгебраїчних числових полів; отримання оцінок на кількість дільників числа і оцінок для чисел-близнюків та інших підмножин простих чисел; вивчення статистики розподілу нулів дзета-функції в критичній смузі; вивчення спінових систем і моделюванні фазових переходів в квантовій та статистичній механіці; для аналізу циклових структур перестановок і симетрійних груп в комбінаториці, а також для розрахунку очікуваних значень в задачах теорії графів та випадкових розподілів в теорії ймовірності. Асимптотичний закон розподілу простих чисел. Гіпотеза Римана. Скорочене функціональне рівняння для дзета-подібних функцій. Універсальність дзета-подібних функцій.

Тема 5. Використання апарату L-рядів Діріхле. L-ряди Діріхле для аналізу розподілу простих чисел в прогресіях. Застосування L-рядів Діріхле для вивчення арифметичних властивостей числових полів, як Гілбертові поля та розширення Галуа. L-ряди Діріхле і асимптотичні формули для середнього значення функції дільників. Дзета-подібні функції в асимптотичних задачах теорії чисел. Зв'язок між L-функцією Діріхле і L-функцією Гекке для аналізу модульних форм в теорії еліптичних кривих. L-функція Діріхле в дослідженнях мультиплікативних функцій.

Тема 6. Асимптотичні формули для суматорних функцій. Проблеми дільників. Проблема Гауса в арифметичній прогресії. Безквадратні числа на відрізках натурального ряду.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. АНАЛІЗ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Тема 7. Презентації: їх місце і роль в комунікації. Цілі презентацій. Види презентацій. Класифікація електронних презентацій. Планування презентацій. Основні принципи підготовки презентацій. Підготовка текстових слайдів. Презентація з використанням слайдів. Структура слайду.

Тема 8. Як будується науковий текст. Специфіка наукового тексту дисертаційної роботи. Технологічні засоби роботи з науковим текстом.

Основні принципи створення якісного тексту. Основні вимоги до наукового тексту.

Тема 9. Аналіз наукових статей за темою дисертації. Функції наукової статті. Класифікація наукових статей. Структура наукової статті. Особливості публікації наукових результатів з математики в іноземних журналах. Загальні рекомендації до написання наукової статті.

Перелік рекомендованої літератури

Основна

1. G. Polya, How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method // Princeton University Press, 2015. – P. 288.
2. Harold O. Rugg, Fundamentals of High School Mathematics: A Textbook Designed to Follow Arithmetic // Forgotten Books, 2015. – P.390.
3. Paul Horowitz and Winfield Hill, The Art of Electronics 3rd Edition // Cambridge University Press, 2015. – P. 1225
4. Linsky, Bernard and Andrew David Irvine, "Principia Mathematica", The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2022 Edition), Edward N. Zalta (ed.) // Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2022, Volume I. – P. 714, Volume II. – P. 768, Volume III. – P.496
5. Abraham Wald, Sequential Analysis // Dover Publications, 2013. - P. 224.
6. Чмиленко, Ф.О., Посібник до вивчення дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» // Д.: РВВ ДНУ, 2014. – 48 с.
7. Каламбет С.В. Методологія наукових досліджень: Навч. посіб. / С.В. Каламбет, С.І. Іванов, Ю.В. Півняк Ю.В. – Дн-вськ: Вид-во Маковецький, 2015. – 191 с.
8. С. Е. Важинський, Т. І. Щербак, Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. // Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.
9. Сусліков Л.М., Студеняк І.П., Презентація наукових результатів: навчальний посібник // Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2019. – 300 с.
10. О. Г. Данильян, О. П. Дзьобань, Методологія наукових досліджень : підручник // Харків : Право, 2019. – 368 с.

Додаткова література

11. Jürgen Sander, Jörn Steuding, Rasa Steuding, From Arithmetic to Zeta-Functions: Number Theory in Memory of Wolfgang Schwarz // Springer, 2016. – P.575.

ОЦІНЮВАННЯ

Методи поточного контролю: виконання завдань практичних робіт.

Форми і методи підсумкового контролю: іспит

	Поточне тестування та самостійна робота									Сума балів
	ЗМ 1			ЗМ 2			ЗМ 3			
	Т	П	С	Т	П	С	Т	П	С	
Тема 1	4	4	2	4	4	2	4	4	2	30
Тема 2	4	4	6	4	4	6	4	4	4	40
Тема 3	4	4	2	4	4	2	4	4	2	30
Всього	34			34			32			100

ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ

Види навчальної роботи	Кількість балів за 1 заняття (завдання)			Кількість занять (завдань)	Сумар-на кількість балів (max)	Кількість балів за 1 заняття (завдання)			Кількість занять (завдань)	Сумар-на кількість балів (max)	Кількість балів за 1 заняття (завдання)			Кількість занять (завдань)	Сумар-на кількість балів (max)	
	Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					Змістовий модуль 3					
Теорія	3			3	9	3			3	9	2			3	6	
Практичні заняття	3			3	9	3			3	9	2			3	6	
Самостійні роботи	2	6	2	3	10	2	6	2	3		10	2	4	2	3	8
Разом					28					28						20
Залік	24															
Підсумкова сума балів	100															

Самостійна робота студентів.

Самостійна робота представлена у формі підготовки до лекцій та практичних занять. Підготовка до лекцій перевіряється у вигляді невеличких доповідей студентів перед початком лекцій. Звіт з практичної роботи студенти здають у письмовій формі на протязі 7 днів у Google Class. Кожна практична робота оцінюється відповідно до приведеної вище таблиці.

ПОЛІТИКА КУРСУ

Викладання дисципліни відбувається відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в Одеському національному університеті імені І.І. Мечникова.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: роботи мають здаватися вчасно. Деякі види робіт можуть здаватися із порушенням термінів з поважних причин. Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає дії відповідно до Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у освітній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу та науковців Одеського національного університету імені І.І. Мечникова.

Політика щодо відвідування: відвідування лабораторних занять є обов'язковим та без запізень. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, карантин тощо) навчання може відбуватись в онлайн формі (змішана форма навчання) на платформі із використанням інструментів Google WorkSpace та Classroom.

Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час онлайн тестування та підготовки практичних завдань у процесі заняття.

Поведінка в аудиторії повинна відповідати загальним вимогам ділової та наукової етики: неприпустимо під час відповідей на занятті користуватися мобільними телефонами, порушувати дисципліну розмовами або в будь-який інший спосіб.