



Силабус курсу

СПЕЦІАЛЬНІ РОЗДІЛИ МАТЕМАТИКИ

Освітньо-професійна програма «Системний аналіз»

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Спеціальність: 124 «Системний аналіз»

Рік навчання: 3; Семестр: 5

Кількість кредитів: 6; Мова викладання: українська

Керівник курсу

ПП

к.ф.-м.н., доцент Ольга ВОЗНЯК

Контактна інформація

o.vozniak@wunu.edu.ua

Опис дисципліни

Дисципліна „Спеціальні розділи математики” орієнтована на розвиток логічного і алгоритмічного мислення, в одержанні студентами теоретичних знань і практичних навиків з оволодіння та використання основними методами дослідження і розв’язування математичних задач, а також у формуванні базової математичної підготовки для відповідних спеціальних дисциплін. Програма та тематичний план направлені на глибоке та ґрунтовне вивчення основ вищої математики.

Головним завданням дисципліни є вивчення загальних закономірностей та зв’язку між різними величинами і їх застосування в конкретних дослідженнях, ознайомити студентів із основними питаннями курсу і сформулювати у них цілісну систему теоретичних знань, вироблення навиків розв’язування задач, з подальшим використанням набутих знань.

Структура курсу

№ теми	Тема	Результати навчання	Завдання
1.	Системи диференціальних рівнянь	Знати поняття нормальної системи диференціальних рівнянь, теорему існування та єдиності розв’язку задачі Коші, метод виключення змінної; вміти розв’язувати системи диференціальних рівнянь методом виключення змінної та алгебраїчним методом	Розв’язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
2.	Теорія стійкості	Знати основні поняття теорії стійкості системи диференціальних рівнянь, критерій Гурвіца умови від’ємності дійсних частин всіх коренів многочлена, поведінку траєкторії диференціального рівняння в околі особливої точки; вміти проводити дослідження на стійкість точок спокою системи диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами	Розв’язування прикладів і задач, питання
3.	Основні задачі математичної фізики	Знати поняття диференціального рівняння з частинними похідними, основні задачі математичної фізики, типи диференціальних рівнянь з частинними похідними другого порядку; вміти розв’язувати найпростіші диференціальні рівняння з частинними похідними, зводити диференціальні рівняння з частинними похідними другого порядку до канонічного вигляду	Розв’язування прикладів і задач, питання ІНДЗ
4.	Методи розв’язування задач математичної фізики	Знати формулу Даламбера, задачу Коші, крайові задачі для рівняння коливальності, теплопровідності, Лапласа та Пуассона,	Розв’язування прикладів і задач, питання,

		потенціали об'єму, простого та подвійного шару; вміти розв'язувати задачі для одновимірного хвильового рівняння методом характеристик, задачі Коші та крайові задачі для рівняння коливань, вміти застосовувати метод Фур'є до крайових задач для рівняння коливань струн, теплопровідності, Лапласа і Пуассона, застосовувати метод інтеграла Фур'є до задачі Коші для рівняння теплопровідності, зводити крайову задачу для рівняння Лапласа до інтегрального рівняння	ІНДЗ
5.	Основні класи множин. Функції множин. Міри та їх продовження. Вимірні функції. Інтеграл Лебега та його властивості	Знати поняття зліченної та незліченної множини; міри Лебега; вимірних функцій; вміти доводити вимірність функцій, обчислювати інтеграл Лебега, зводячи до інтеграла Рімана	Розв'язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
6.	Метричні простори. Нормовані та банахові простори. Гільбертові простори	Знати поняття метрики та метричного простору, збіжної та фундаментальної послідовності, повного метричного простору, про неперервні та стискаючі відображення метричних просторів, поняття норми і нормованого простору, банахового та гільбертового просторів; вміти знаходити метрику просторів	Розв'язування прикладів і задач, питання
7.	Лінійні неперервні функціонали та оператори	Знати поняття лінійного функціонала, його неперервності, обмеженості та норми, спряженого простору, лінійного оператора, оборотного та оберненого операторів; вміти доводити лінійність і неперервність функціонала і знаходити його норму; доводити повноту простору, спряженого до нормованого, знаходити обернені оператори	Розв'язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ

Літературні джерела

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Методи математичної фізики в прикладах і задачах: навчальний посібник для студентів механіко-математичного факультету / Є.С. Вакал, А.В. Ловейкін. К.: Видавець Кравченко Я.О., 2020. 188 с.
2. Рівняння математичної фізики: приклади і задачі: навчальний посібник для студентів механіко-математичного факультету / Є.С. Вакал, А.В. Ловейкін. К.: [Електронне видання]. 2024. 187 с.
3. Бобик О.І., Бобик І.О., Литвин В.В. Рівняння математичної фізики: навчальний посібник. Львів: «Новий світ – 2000», 2020. 256 с.
4. Федак І.В. Курс лекцій з функціонального аналізу та теорії міри. Навчальний посібник. Ч. 1. Вимірні множини та вимірні функції. Івано-Франківськ: ПНУ імені Василя Стефаника, 2020. 52 с.
5. Федак І.В. Курс лекцій з функціонального аналізу та теорії міри. Навчальний посібник. Ч. 2. Інтеграл Лебега. Івано-Франківськ: ПНУ імені Василя Стефаника, 2020. 56 с.
6. Федак І.В. Курс лекцій з функціонального аналізу та теорії міри. Навчальний посібник. Ч. 3. Основні структури функціонального аналізу. Івано-Франківськ: ПНУ імені Василя Стефаника, 2020. 48 с.
7. Федак І.В. Курс лекцій з функціонального аналізу та теорії міри. Навчальний посібник. Ч. 4. Лінійні функціонали та лінійні оператори. Івано-Франківськ: ПНУ імені Василя Стефаника, 2020. 56 с.
8. Боднар Д.І. Возняк О.Г. Методичні вказівки до проведення практичних занять з курсу «Спеціальні розділи математики» (системи диференціальних рівнянь, елементи теорії стійкості). Тернопіль: СМП ТАЙП, 2022. 60 с.

9. Боднар Д.І. Возняк О.Г. Методичні рекомендації з курсу «Спеціальні розділи математики» (системи диференціальних рівнянь, елементи теорії стійкості та математичної фізики). Тернопіль: СМП ТАЙП, 2024. 24 с.

10. Боднар Д.І. Возняк О.Г. Методичні рекомендації з курсу «Спеціальні розділи математики» (теорія міри та інтеграла, функціональний аналіз). Тернопіль: СМП ТАЙП, 2024. 24 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Возняк О.Г., Голубник О.Р. Побудова економічних емпіричних формул методом табличних різниць. *Вісник ОНУ імені І.І. Мечникова*. Серія: Економіка. 2022. Т. 27. Вип. 1 (91). С. 75–81.

2. Voznyak O.G., Dron V.S., Medynskiy I.P. Properties of fundamental solutions, correct solvability of the Cauchy problem and integral representations of solutions for ultraparabolic Kolmogorov-type equations with three groups of spatial variables and with degeneration on the initial hyperplane. *Mathematical modeling and computing*. 2022. Vol. 9, No. 3, Pp. 779–790.

3. Возняк О.Г., Голубник О.Р. Пошук оптимальних ліній сполучення методом графів. *Економіка і регіон*. 2023. № 1 (88). С. 166–173.

4. Возняк Г.М., Возняк О.Г. Побудова мінімальної сітки сполучення трьох та чотирьох об'єктів, довільно розміщених на площині. *Прикладні проблеми механіки і математики*. Науковий збірник. 2023. Том 21. С. 91–107.

5. Bilanyk I.B., Bodnar D.I., Voznyak O.H. Convergence criteria of branched continued fractions. *Researches in Mathematics*. 2024. № 32 (2). С. 53–69.

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів і перескладання. Для виконання індивідуальних завдань і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів відбувається з дозволу дирекції факультету та наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічності доброчесності. Використання друкованих і електронних джерел інформації під час контрольних заходів та екзаменів заборонено.

Політика щодо відвідування. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватися в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу з дозволу дирекції факультету.

Оцінювання

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль	Поточне оцінювання	Модульний контроль	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
Опитування під час заняття (теми 1-3), макс. 100 балів	Модульна робота 1 – макс. 100 балів	Опитування під час заняття (теми 4-7), макс. 100 балів	Модульна робота 2 – макс. 100 балів	Оцінка за виконання завдань під час тренінгу – макс. 100 балів	Оцінка за виконання завдань самостійної роботи – макс. 100 балів	Теоретичне питання – макс. 40 балів Задачі (2 задачі) – по 30 балів, макс. 60 балів

Шкала оцінювання:

За шкалою Університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)