



Силабус курсу

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Освітньо-професійна програма «Системний аналіз»

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Спеціальність: 124 «Системний аналіз»

Рік навчання: 1; Семестр: 1, 2

Кількість кредитів: 7; Мова викладання: українська

Керівники курсу

ППП д.ф.-м.н., професор Дмитро БОДНАР; к.ф.-м.н., доцент Ольга ВОЗНЯК

Контактна інформація

d.bodnar@wunu.edu.ua; o.vozniak@wunu.edu.ua

Опис дисципліни

Дисципліна „Вища математика” 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.	Матриці та дії над ними	Знати основні поняття теорії матриць; вміти виконувати арифметичні операції над матрицями	Розв’язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
2.	Елементи теорії визначників	Знати властивості визначників; вміти їх обчислювати, знаходити обернену матрицю, ранг матриці	Розв’язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
3.	Системи лінійних рівнянь	Знати основні методи розв’язування систем лінійних рівнянь та вміти їх практично використовувати	Розв’язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
4.	Вектори і лінійні дії з ними. Системи координат. Вектори в системі координат. Лінійна залежність векторів. Поділ відрізка у даному відношенні	Розуміти суть методу координат; вміти виконувати операції над векторами, досліджувати їх лінійну незалежність, знаходити координати точок поділу відрізка у даному відношенні	Розв’язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
5.	Скалярний добуток векторів. Векторні простори. Векторний та мішаний добуток векторів	Знати означення та геометричну інтерпретацію скалярного, векторного і змішаного добутків векторів; вміти їх обчислювати	Розв’язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
6.	Багатовимірні простори, лінійні оператори, квадратичні форми	Розуміти означення багатовимірних просторів, лінійних операторів, квадратичних форм; знати методи знаходження власних чисел і власних векторів лінійних операторів; вміти зводити	Розв’язування прикладів і задач, питання

		до канонічного виду квадратичні форми	
7.	Пряма лінія на площині	Знати різні види рівнянь прямої на площині; вміти розв'язувати задачі на складання різного виду рівнянь прямої на площині	Розв'язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
8.	Лінії другого порядку	Знати рівняння ліній другого порядку на площині; вміти розв'язувати задачі на складання різного виду рівнянь прямої на площині	Розв'язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
9.	Площина та пряма в просторі	Знати різні види рівнянь площини та прямої у просторі; вміти розв'язувати задачі на складання різного виду рівнянь площини та прямої у просторі	Розв'язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
10.	Поверхні другого порядку	Знати класифікацію рівнянь поверхонь другого порядку; уявляти їх геометричне зображення	Розв'язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
11.	Дійсні числа. Елементарні функції	Знати поняття точної верхньої, точної нижньої меж, їх застосування до конструктивного методу побудови дійсних, властивості модуля дійсного числа; способи задання і класифікація функцій; вміти побудувати графіки основних елементарних функцій	Розв'язування прикладів і задач, питання
12.	Комплексні числа	Знати поняття комплексного числа і його геометричну інтерпретацію та різні способи запису; вміти виконувати арифметичні операції над комплексними числами; добування коренів із комплексних чисел	Розв'язування прикладів і задач, питання
13.	Границя послідовності	Знати поняття границі послідовності, властивості збіжних послідовностей, теорему про існування границі монотонної послідовності, означення числа ϵ , критерій існування границі, властивості підпослідовностей; вміти обчислювати границі послідовностей	Розв'язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
14.	Границя функції в точці. Неперервність	Знати означення границі функції в точці за Коші і за Гейне; нескінченно малі і нескінченно великі функції, відношення "О" і "о", відношення еквівалентності; означення неперервності функції, властивості неперервних функцій, класифікацію точок розриву; вміти розкривати невизначеності при обчисленні границь функцій, обчислювати першу і другу важливі границі, досліджувати елементарні функції на неперервність, класифікувати точки розриву.	Розв'язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
15.	Диференціальне числення функцій однієї змінної	Знати правила обчислення похідних, похідну від складеної та оберненої функції, похідні від основних елементарних функцій, поняття диференціала, критерій диференційованості, геометричний зміст диференціала, його властивості, похідні та диференціали вищих порядків їх властивості, формулу Лейбніца; вміти обчислювати похідні першого і вищих порядків, похідні функцій, заданих параметрично, диференціювання неявно заданої функції, логарифмічне диференціювання	Розв'язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
16.	Застосування диференціального	Знати формулювання теорем Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші про властивості	Розв'язування прикладів і

	числення до дослідження функцій	диференційовних функцій, правило Лопітала, формулу Тейлора; поняття локальний екстремум, опуклість і вгнутість кривих, асимптоти кривої; вміти розкривати невизначеності при обчисленні границь за допомогою правила Лопітала, побудувати розклад функції за формулою Тейлора; проводити повне дослідження функції та побудову її графіка	задач, питання, ІНДЗ
17.	Границя, неперервність, частинні похідні та повний диференціал функції багатьох змінних	Знати означення границі функції багатьох змінних, подвійних і повторних границь, неперервність функції багатьох змінних, властивості неперервних функцій на компактах; вміти обчислювати частинні похідні першого та вищих порядків, повний диференціал, диференціали вищих порядків, похідну складної функції, повну похідну	Розв'язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ
18.	Застосування частинних похідних. Екстремум функції багатьох змінних	Знати формулу Тейлора для функції двох змінних, означення локальних екстремумів функції двох і трьох змінних. Вміти диференціювати неявну функцію, знаходити похідна за напрямком і градієнт, рівняння дотичної площини та нормалі до поверхні, застосувати повний диференціал до наближених обчислень. Вміти знаходити умовний екстремум, використовуючи метод множників Лагранжа, найбільше та найменше значення функції 2 і 3 змінних на ком пактах	Розв'язування прикладів і задач, питання, ІНДЗ

Літературні джерела

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Боднар Д.І., Возняк О.Г. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Математичний аналіз» (ряди): методичний посібник. Тернопіль: СМП Тайп. 2020. 60 с.
2. Боднар Д.І., Возняк О.Г., Біланик І.Б. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Вища математика» (лінійна алгебра та аналітична геометрія): методичний посібник. Тернопіль: СМП Тайп. 2022. 168 с.
3. Боднар Д.І., Возняк О.Г., Біланик І.Б. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Вища математика» (вступ до математичного аналізу, диференціальне числення функцій однієї та декількох змінних): методичний посібник. Тернопіль: СМП Тайп. 2022. 132 с.
4. Боднар Д.І., Возняк О.Г., Біланик І.Б. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Вища математика» (інтегральне числення функцій однієї змінної, кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли): методичний посібник. Тернопіль: СМП Тайп. 2023. 148 с.
5. Дудкін М.Є. Вища математика [Електронний ресурс]: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М.Є. Дудкін, О.Є. Дюженкова, І.В. Степахно; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 449 с.
6. Панченко Н.Г., Резуненко М.Є. Вища математика: Навч. посібник. Частина 1. Харків: УкрДУЗТ, 2022. 231 с.
7. Панченко Н.Г., Резуненко М.Є. Вища математика: Навч. посібник. Частина 2. Харків: УкрДУЗТ, 2023. 252 с.
8. Вища математика для студентів технічних спеціальностей: навч. посіб. Ч. 2. // В.І. Гуцул, І.І. Філімоніхіна, С.М. Якименко, Л.М. Кривоблоцька. Кропивницький: ЦНТУ, 2022. 181 с.
<https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/c6eb78be-6e3d-4cbb-83cc-a3b62fa95fd1/content>
9. Хом'юк В.В., Хом'юк І.В. Вища математика. Ч. 3. Функції багатьох змінних: практикум. Вінниця: ВНТУ, 2020. 71 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Боднар Д.І., Буяк Л.М., Возняк О.Г. Диференціальні рівняння: методи їх розв'язання. Навчально-методичний посібник. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан. 112 с. Режим доступу:
<https://knygy.com.ua/index.php?productID=9789661016452>

2. Боднар Д.І., Буяк Л.М., Возняк О.Г. Практикум з математичного аналізу у 3 частинах. Частина III. Диференціальні рівняння: Навчальний посібник. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан. 176 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу:
http://www.bohdan-digital.com/userfiles/file/catalog/review_file_667961170.pdf
3. Хом'юк В.В., Хом'юк І.В. Вища математика. Ч. 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: практикум. Вінниця: ВНТУ. 117 с. Режим доступу:
http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Homjuk_P1_2017_118.pdf
4. Хом'юк В.В., Хом'юк І.В. Вища математика. Ч. 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної: практикум. Вінниця: ВНТУ. 151 с. Режим доступу:
http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Homjuk_P2_2017_152.pdf
5. Вища математика для студентів технічних спеціальностей: навч. посіб. Ч. 1. // В.І. Гуцул, С.М. Якименко. Кропивницький: ЦНТУ. 186 с. Режим доступу:
<https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/0ed7533a-5df8-4c15-973f-2995c007d7e7/content>
6. Герасимчук В.С., Васильченко В.С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних. Прикладні задачі. К.: Книги України ЛТД. 578 с. Режим доступу:
<https://mybook.biz.ua/ua/vischa-matematika/vischa-matematika-povniy-kurs-u-prikladah-i-zadachah-136333/>
7. Герасимчук В.С., Васильченко В.С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Невизначений, визначений та невластні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі. Навч. посібник. К.: Книги України ЛТД. 470 с. Режим доступу:
<http://194.44.152.155/elib/local/sk/sk755548.pdf>
<https://mybook.biz.ua/ua/vischa-matematika/vischa-matematika-povniy-kurs-u-prikladah-i-zadachah-136332/>
8. Герасимчук В.С., Васильченко В.С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Кратні, криволінійні та поверхні інтеграли. Елементи теорії поля. Ряди. Прикладні задачі. Навч. посібник. К.: Книги України ЛТД. 400 с. Режим доступу:
<https://mybook.biz.ua/ua/vischa-matematika/vischa-matematika-povniy-kurs-u-prikladah-i-zadachah/>
9. Jim Hefferon, Linear Algebra, Vermont USA, 2020.
10. Patrick Keef, David Guichard, An Introduction to Higher Mathematics, Department of Mathematics Whitman College, 2021.
11. Bodnar, D.I., Bilanyk, I.B. On the Convergence of Branched Continued Fractions of a Special form in Angular Domains. *Journal of Mathematical Sciences* 246. 2020. Pp. 188–200.
12. Bodnar D., Bilanyk I. Parabolic Convergence Regions of Branched Continued Fractions of the Special Form. *Carpathian Math. Publ.* 2021. 13 (3). Pp. 619–630.
13. Bodnar, D.I., Bilanyk, I.B. Estimation of the Rates of Pointwise and Uniform Convergence of Branched Continued Fractions with Inequivalent Variables. *Journal of Mathematical Sciences* 265. 2022. Pp. 423–437.
14. Боднар Д.І., Біланик І.Б. Двовимірне узагальнення теореми Трона-Джоунса про параболічні множини збіжності неперервних дробів. *Український математичний журнал*. 2022. 74, № 9. С. 1155-1169.
15. Bilanyk, I.B., Bodnar, D.I. Two-Dimensional Generalization of the Thron–Jones Theorem on the Parabolic Domains of Convergence of Continued Fractions. *Ukrainian Mathematical Journal* 74. 2023. Pp. 1317–1333.
16. Bodnar D.I., Bodnar O.S., Bilanyk I. B. A truncation error bound for branched continued fractions of the special form on subsets of angular domains. *Carpathian Mathematical Publications*. 2023. Vol. 15, No 2. Pp. 437-448.
17. Hladun V.R., Bodnar D.I., Rusyn R.S. Convergence sets and relative stability to perturbations of a branched continued fractions with positive elements. *Carpathian Mathematical Publications*. 2024. Vol. 16, No 1. Pp. 16-31.
18. Bodnar D.I., Bodnar O.S., Dmytryshyn M.V., Popov M.M., Martsinkiv M.V., Salamakha O.B. Research on the convergence of some types of functional branched continued fractions. *Carpathian Mathematical Publications*. 2024. Vol. 16, No 2. Pp. 448–460.

Політика оцінювання

Політика щодо дедайнів 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

1 семестр

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 4-10), 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

2 семестр

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 11-14), макс. 100 балів	Модульна робота 1 – макс. 100 балів	Опитування під час заняття (теми 15-18), 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)