Силабус курсу

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Освітньо-професійна програма «Штучний інтелект»

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Рік навчання: 1; Семестр: 1, 2

Кількість кредитів: 7; Мова викладання: українська

Керівник курсу

ПІП 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

Год. (лекц./практ.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/2	Тема 1. Матриці та дії над ними	Знати основні поняття теорії матриць; вміти виконувати арифметичні операції над матрицями	Розв'язування прикладів і задач, питання
2/2	Тема 2. Елементи теорії визначників	Знати властивості визначників; вміти їх обчислювати, знаходити обернену матрицю, ранг матриці	Розв'язування прикладів і задач, питання
6/8	Тема 3. Системи лінійних рівнянь	Знати основні методи розв'язування систем лінійних рівнянь та вміти їх практично використовувати	Розв'язування прикладів і задач, питання
2/2	Тема 4. Вектори і лінійні дії з ними. Системи координат. Вектори в системі координат. Лінійна залежність векторів. Поділ відрізка у данному 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
2/2	Тема 5.Скалярний добуток векторів. Векторні простори. Векторний та мішаний добутки векторів	Знати означення та геометричну інтерпретацію скалярного, векторного і змішаного добутків векторів; вміти їх обчислювати	Розв'язування прикладів і задач, питання
4/2	Тема 6. Багатовимірні простори, лінійні оператори, квадратичні	Розуміти означення багатовимірних просторів, лінійних операторів, квадратичних форм; знати методи	Розв'язування прикладів і задач, питання

	форми	знаходження власних чисел і власних векторів лінійних операторів; вміти зводити до канонічного виду квадратичні форми	
2/2	Тема 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
4/4	Тема 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
4/4	Тема 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
2/2	Тема 10. Поверхні другого порядку	Знати класифікацію рівнянь поверхонь другого порядку; уявляти їх геометричне зображення	Розв’язування прикладів і задач, питання
2/2	Тема 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
2/2	Тема 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
4/2	Тема 13. Границя послідовності	Знати поняття границі послідовності, властивості збіжних послідовностей, теорему про існування границі монотонної послідовності, означення числа e, критерій існування границі, властивості підпослідовностей; вміти обчислювати границі послідовностей	Розв’язування прикладів і задач, питання
6/6	Тема 14. Границя функції в точці. Неперервність	Знати означення границі функції в точці за Коші і за Гейне; нескінченно малі і нескінченно великі функції, відношення “O” і “o”, 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
4/4	Тема 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

6/6	Тема 16. Застосування диференціального числення до дослідження функцій	Знати формулювання теорем Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші про властивості диференційовних функцій, правило Лопіталя, формулу Тейлора; поняття локальний екстремум, опуклість і вгнутість кривих, асимптоти кривої; вміти розкривати невизначеності при обчисленні границь за допомогою правила Лопіталя, побудувати розклад функції за формулою Тейлора; проводити повне дослідження функції та побудову її графіка	Розв'язування прикладів і задач, питання
2/4	Тема 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
4/4	Тема 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 компактах	Розв'язування прикладів і задач, питання

Літературні джерела

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Боднар Д.І., Возняк О. Г., Біланик І.Б. Лінійна алгебра: задачі та методика їх розв'язання: навчальний посібник / За редакцією д.ф.-м.н., проф. Д.І. Боднара. Тернопіль: ВПЦ "Університетська думка", 2024. 67 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 / Д.І. Боднар, О.Г. Возняк, І.Б. Біланик. 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 / Д.І. Боднар, О.Г. Возняк, І.Б. Біланик. 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 / Д.І. Боднар, О.Г. Возняк, І.Б. Біланик. Тернопіль: СМП ТАЙП, 2023. 148 с.
5. Боднар Д.І., Возняк О.Г. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Математичний аналіз» (ряди): методичний посібник. – Тернопіль: СМП Тайп. – 2020. – 60 с.
6. 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.
7. Хом'юк В.В., Хом'юк І.В. Вища математика. Ч. 3. Функції багатьох змінних: практикум. – Вінниця: ВНТУ, 2020. – 69 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

8. Jim Hefferon, Linear Algebra, Vermont USA, 2020.
9. Patrick Keef, David Guichard, An Introduction to Higher Mathematics, Department of Mathematics Whitman College, 2021.
10. 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.
11. Voznyak O.G., Dron V.S., Medynskyi 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.
12. Возняк О.Г., Голубник О.Р. Пошук оптимальних ліній сполучення методом графів. Економіка і регіон. 2023. № 1 (88). С. 166-173.
13. 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.
14. 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

1 семестр

Заліковий модуль 1		Заліковий модуль 2		Заліковий модуль 3	Заліковий модуль 4	Заліковий модуль 5 (екзамен)	Разом
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%	100%
Опиту-вання під час заняття (теми 1-3), макс. 100 балів	Модульна робота 1 – макс. 100 балів	Опиту-вання 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	Тестові завдання (10 тестів по 2 бали за тест) – макс. 20 балів або Теоретичне питання – макс. 20 балів Задачі (2 задачі) – по 30 балів, макс. 60 балів	

2 семестр

Заліковий модуль 1		Заліковий модуль 2		Заліковий модуль 3	Заліковий модуль 4	Заліковий модуль 5 (екзамен)	Разом
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%	100%
Опиту-вання під час заняття (теми 11-14), макс. 100 балів	Модульна робота 1 – макс. 100 балів	Опиту-вання 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	Тестові завдання (10 тестів по 2 бали за тест) – макс. 20 балів або Теоретичне питання – макс. 20 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)