



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

ID 681

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	124 Системний аналіз (бакалавр)	Назва освітньої програми	Інтелектуальний аналіз даних (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії (ФІС)	Кафедра	Каф. математичних методів в інженерії (МН)

Викладач/викладачі

Кривень Василь Андрійович, д-р фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри МН, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Мета вивчення навчальної дисципліни: оволодіння студентами математичного апарату, необхідного для успішного засвоєння фахових дисциплін спеціалізації та для продовження вивчення наступних математичних дисциплін, необхідних у навчальному процесі студента та в професійній діяльності майбутнього спеціаліста; головною метою вивчення дисципліни є засвоєння основних математичних понять та вироблення навичок їх застосування для розв’язування практичних задач.
Формат курсу	Змішаний - курс, що передбачає проведення лекцій, практичних робіт та консультацій і має супровід в електронному навчальному курсі системи A-tutor, має структуру, контент, завдання і систему оцінювання.
Компетентності ОП	K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K25. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.
Програмні результати навчання з ОП	ПР01. Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур’є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу ПР02. Вміти використовувати стандартні схеми для розв’язання комбінаторних та логічних задач, що сформульовані природною мовою, застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації об’єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій тощо. ПР04. Знати та вміти застосовувати базові методи якісного аналізу та інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем, диференціальних рівнянь в частинних похідних, в тому числі рівнянь математичної фізики.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 11; лекції — 68 год.; практичні заняття — 68 год.; самостійна робота — 194 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 1; семестр — 1-2; Обов’язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 4;
Форма контролю	Поточний контроль: модульні тестування, захист індивідуальних завдань Підсумковий контроль: екзамен, 1 семестр Підсумковий контроль: екзамен, 2 семестр

Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Шкільний курс математики.
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Технічні засоби для проведення лекцій (ноутбук, проєктор).

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лекція 1. Матриці, види матриць, дії над матрицям. Дії над матрицями: додавання матриць, множення матриці на число, множення матриць. Елементарні перетворення матриці. Східчасті матриці. Теорема про зведення матриці до східчастої форми. Властивості перацій із матрицями.	2	0
Лекція 2. Визначники, їх властивості та обчислення. Визначник матриці. Визначники другого і третього порядків. Властивості визначників. Розклад визначника за елементами рядка (стовпця). Методи обчислення визначників.	2	0
Лекція 3. Обернена матриця. Ранг матриці. Обернена матриця: означення, теорема існування, обчислення. Означення рангу. Властивості та обчислення рангу матриці. Лінійна залежність та лінійна незалежність матриць-стовпців (рядків). Елементарних перетворення матриці. Теорема про базисний мінор.	2	0
Лекція 4. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні поняття та означення. Розв'язування визначених систем n лінійних рівнянь з n невідомими: матричний метод, метод Крамера. Означення та позначення СЛАР. Типи СЛАР. Розв'язок СЛАР. Розв'язування визначених СЛАР матричним методом. Правило Крамера.	2	0
Лекція 5. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гаусса. Розв'язування невизначених СЛАР.	2	0
Лекція 6. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Однорідна СЛАР. Властивості її розв'язків. Поняття фундаментальної системи розв'язків. Теорема про структуру розв'язку. Приклади розв'язування довільних СЛАР.	2	0
Лекція 7. Вектори. Лінійні операції над векторами та їх властивості. Означення вектора. Види векторів. Рівність векторів. Добуток вектора на число, сума векторів та їх властивості. Лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів.	2	0
Лекція 8. Базис векторів, розклад вектора по базису, координати вектора. Базис векторів. Теорема про базис векторів. Системи координат: афінна, декартова, полярна, циліндрична та сферична. Координати вектора. Довжина вектора у декартовій системі координат. Зведення лінійних операцій над векторами до алгебраїчних над їх координатами. Проекція вектора на вісь, її властивості.	2	0
Лекція 9. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів. Орієнтація трійки векторів. Означення скалярного, векторного та мішаного добутків векторів. Властивості	2	0

добутків векторів, їх застосування. Умови колінеарності, перпендикулярності та компланарності векторів.

Координатне представлення добутоків векторів.

Лекція 10. Пряма на площині.

Поняття про алгебраїчні лінії. Теорема про алгебраїчну лінію першого порядку. Види рівнянь прямої лінії на площині. Умови паралельності, перпендикулярності прямих, формули для кута між ними. Нормальне рівняння прямої. Відхилення та відстань точки від прямої.

2

0

Лекція 11. Площина в просторі.

Теорема про геометричний образ алгебраїчного рівняння першого порядку від двох змінних. Загальне рівняння площини. Інші типи рівнянь площини. Умови паралельності, перпендикулярності площин, формули для кута між ними. Нормальне рівняння площини. Відхилення та відстань точки від площини.

2

0

Лекція 12. Пряма в просторі.

Пряма як перетин двох площин. Різні форми рівнянь прямої в просторі. Умови паралельності, перпендикулярності, перетину, мимобіжності двох прямих. Кут між прямими.

2

0

Лекція 13. Взаємне розміщення площини і прямої в просторі.

Кут між площинами. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності і перпендикулярності. Належність прямої площині. Відстань між мимобіжними прямими.

2

0

Лекція 14. Алгебраїчні лінії другого порядку. Еліпс, гіпербола, парабола.

Коло, еліпс, гіпербола, парабола: означення, геометричні властивості та канонічні рівняння. Метричні співвідношення між параметрами кривих другого порядку.

2

0

Лекція 15. Загальна теорія кривих другого порядку. Перетворення рівняння лінії при паралельному перенесенні та при повороті системи координат. Зведення рівняння кривої до канонічного виду.

2

0

Лекція 16. Лінійний векторний простір.

Означення. Лінійна залежність та лінійна незалежність системи елементів простору. Розмірність і базис простору. Гіперплощина. Лінійні перетворення. Матриця лінійного оператора. Власні вектори та власні числа матриці.

2

0

Лекція 17. Числова послідовність.

Границя послідовності. Теорема про єдиність границі та інші властивості границь. Друга важлива границя. Число e .

2

0

Лекція 18. Границя функції в точці і на нескінченності.

Нескінченно мала й нескінченно велика величини. Шкала нескінченно малих. Порівняння нескінченно малих.

2

0

Лекція 19. Теореми про границю функції в точці.

Теорема про розклад функції, що має границю на суму сталої і нескінченно малої. Арифметичні та інші властивості границі функції в точці.

2

0

Лекція 20. Однобічні границі. Неперервність. Два означення неперервності функції у точці. Неперервність функції на відрізьку. Властивості неперервних функцій.	2	0
Лекція 21. Приріст функції в точці. Поняття похідної. Дифереційовність у точці. Зв'язок дифереційовності і неперервності. Властивості похідних і їх обчислення. Локальний екстремум функції. Дослідження графіка функції на відрізьку: монотонність, опуклість, асимптоти.	2	0
Лекція 22. Диференціал функції. Застосування диференціала до наближених обчислень. Похідні та диференціали вищих порядків.	2	0
Лекція 23. Основні теореми диференціального числення. Теореми Ферма і Ролля. Терема про скінченні прирости Лагранжа. Правило Лопітала. Формули Тейлора та Маклорена і їх застосування.	2	0
Лекція 24. Поняття функції декількох змінних. Границя та неперервність. Частинні похідні. Приріст і диференціал.	2	0
Лекція 25. Екстремум функції двох і декількох змінних. Умовний екстремум.	2	0
Лекція 26. Числові ряди та поняття їх збіжності. Степеневі ряди.	2	0
Лекція 27. Первісна. Методи інтегрування	2	0
Лекція 28. Основні означення теорії диференціальних рівнянь: порядок диференціального рівняння, частинний розв'язок, загальний розв'язок, задача Коші. Поняття про ітераційні методи їх розв'язування	2	0
Лекція 29. Інтегральна сума функції на відрізьку. Означення, теорема існування, властивості означеного інтегралу.	2	0
Лекція 30. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування за частинами в означеному інтегралі.	2	0
Лекція 31. Застосування означеного інтеграла. Площа плоскої фігури в декартових і полярних координатах. Площа фігури, заданої параметричними рівняннями. Довжина кривої. площа й об'єм тла обертання.	2	0
Лекція 32. Потрійний та трьохкратний інтеграли. Властивості, обчислення і застосування.	2	0
Лекція 33. Заміна змінних у кратних інтегралах. Формули переходу до полярної циліндричної та сферичної систем координат.	2	0
Лекція 34. Застосування інтегралів у прикладних задачах компютерних наук задачах імовірності, статистики, надійності.	2	0
РАЗОМ:	68	0

Практичні заняття (теми)	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Заняття 1. Матриці. Означення і типи матриць. Дії над матрицями.	2	0
Заняття 2. Визначники, їх властивості та обчислення.	2	0
Заняття 3. Обернена матриця. Ранг матриці.	2	0
Заняття 4. Розв'язування СЛАР матричним способом та методом Крамера.	2	0
Заняття 5. Дослідження ситем лінійних алгебраїчних рівнянь. Дослідження СЛАР на сумісність. Метод Гауса .	2	0
Заняття 6. Розв'язування однорідних систем лінійних рівнянь	2	0
Заняття 7. Лінійні операції над векторами. База векторів. Розклад вектора за базою, координати вектора.	2	0
Заняття 8. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів.	2	0
Заняття 9. Модульна контрольна робота 1	2	0
Заняття 10. Пряма на площині.	2	0
Заняття 11. Площина в просторі	2	0
Заняття 12. Пряма в просторі.	2	0
Заняття 13. Задачі на пряму та площину.	2	0
Заняття 14. Еліпс, гіпербола, парабола.	2	0
Заняття 15.Лінійні простори.	2	0
Заняття 16. Модульна контрольна робота 2	2	0
Заняття 17. Границя числової послідовності. Обчислення границь.	2	0
Заняття 18. Границя функції в точці. Нескінченно мала й нескінченно велика величини.	2	0
Заняття 19. Непервність функції в точці та на інтервалі.	2	0
Заняття 20. Похідна, обчислення похідних.	2	0
Заняття 21. Диференціал функції. Застосування диференціала до наближених обчислень.	2	0
Заняття 22. Формули Маклорена і Тейлора.	2	0
Заняття 23. Повне дослідження диференційовних функцій. Побудова графіка.	2	0

	Заняття 24. Застосування формули Маклорена для знаходження значень трансцендентних функцій.	2	0
	Заняття 25. Функції декількох змінних. Границя. Приріст і частинні похідні. Екстремуми функцій декількох змінних. Задачі на екстремум .	2	0
	Заняття 26. Числові ряди та поняття їх збіжності. Степеневі ряди	2	0
	Заняття 27. Первісна. Властивості первісних. Табличне інтегрування.	2	0
	Заняття 28. Зміна змінної у неозначеному інтегралі. Інтегрування частинами.	2	0
	Заняття 29. Диференціальні рівняння першого порядку.	2	0
	Заняття 30. Диференціальні рівняння вищих порядків. Системи диференціальних рівнянь.	2	0
	Заняття 31.Означений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбниця	2	0
	Заняття 32. Способи обчислення означеного інтеграла і його застосування.	2	0
	Заняття 33. Трьохкратний і потрійний інтеграли.	2	0
	Заняття 34. Застосування кратних інтегралів.	2	0
РАЗОМ:		68	0

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст	1. Розрахункова робота 1 "Матриці. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь".
	2. Розрахункова робота 2 "Застосування диференціального числення в задачах наближення функцій".
	3. Опрацювання лекційного матеріалу
	4. Підготовка до практичних занять
	5. Підготовка та складання модульного тестування
	6. Підготовка та складання екзамену

Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Скуратовський Р.В. Вища математика з прикладами і задачами. Підручник. – К.: Національна академія управління, 2021. – 232с.
2. Вища математика: Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії: Навчальний посібник[Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. Спеціальності 122 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології» /КПІ ім. Ігоря Сікорського уклад.: Т. О. Єрьоміна, О. А. Поварова). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 112 с.
3. Кривень В.А. Елементи лінійної алгебри. Лекції для студентів технічних спеціальностей. Навчальний посібник –Тернопіль:ТНТУ -2007. - 86 с.
4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: – Навчальний посібник -К.: Ігнатекс-Україна., 2013. -648с.
5. Клепко В. Ю., Голець В. Л. К Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. 2ге видання. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 594 с.

6. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: – Збірник задач –К.: Ігнатекс-Україна, 2013. - 241с.

7. Вища математика в прикладах і задачах : навч. посібник : у 2 т. Т. 1 : Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної / Л. В. Курпа [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2009. – 528 с

Політики курсу

Політика контролю

Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.

Політика щодо консультування

Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі МН. Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.

Політика щодо перескладання

Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.

Політика щодо академічної добросовісності

При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.

Політика щодо відвідування

Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ								
Розподіл балів, які отримують студенти за курс								
Семестр 1								
Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота				
20	20		20	15		15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Теми 1-8	Модульна контрольна робота №1	15	Теми 9-16	Модульна контрольна робота №2	15			
Теми 1-8	Розрахункова робота №1	5						
Семестр 2								
Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота				
20	20		20	15		15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Теми 17-25	Модульна контрольна робота №3	15	Теми 26-34	Модульна контрольна робота №4	15			
Теми 17-25	Розрахункова робота №2	5						
Розподіл оцінок								
Сума балів за навчальну діяльність			Шкала ECTS			Оцінка за національною шкалою		

90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри МН, протокол №1 від «30» серпня 2024 року.