



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

ID 681

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	122 Комп'ютерні науки (бакалавр)	Назва освітньої програми	Комп'ютерні науки (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, зав. кафедри, [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	ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування. СК 3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.. СК 4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач
Програмні результати навчання з ОП	ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук. ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 8,5; лекції — 68 год.; практичні заняття — 68 год.; самостійна робота — 119 год.;

	Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 8,5; лекції — 16 год.; практичні заняття — 16 год.; самостійна робота — 223 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. ЗНО з математики.
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Технічні засоби для проведення лекцій (ноутбук, проєктор).

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФО
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	0,25
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	0,25
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	0,5
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	0,5
Лекція 5. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гаусса. Розв'язування невизначених СЛАР.	2	0,25
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	0,5
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	0,25
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.	2	0,25

Зведення лінійних операції над векторами до алгебраїчних над їх координатами. Проекція вектора на вісь, її властивості.

Лекція 9. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.

Орієнтація трійки векторів. Означення скалярного, векторного та мішаного добутоків векторів.

Властивості добутоків векторів, їх застосування. Умови колінеарності, перпендикулярності та компланарності векторів. Координатне представлення добутоків векторів.

2

0,25

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

0,25

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

0,25

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

0,25

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

0,25

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

0,25

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

0,5

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

0,5

Лекція 17. Числова послідовність.

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

2

0,25

границя. Число e .

Лекція 18. Границя функції в точці і на нескінченності.

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

2

0,5

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

0,25

Лекція 20. Однобічні границі. Неперервність.

Два означення неперервності функції у точці. Неперервність функції на відрізку. Властивості неперервних функцій.

2

0,5

Лекція 21. Похідна. Властивості диференційовних функцій.

Приріст функції в точці. Поняття похідної. Диференційовність у точці. Зв'язок диференційовності і неперервності. Властивості похідних і їх обчислення. Локальний екстремум функції. Дослідження графіка функції на відрізу: монотонність, опуклість, асимптоти

2

0,5

Лекція 22. Диференціал функції.

Застосування диференціала до наближених обчислень. Похідні та диференціали вищих порядків.

2

0,5

Лекція 23. Основні теореми диференціального числення.

Теореми Ферма і Ролля. Теорема про скінченні прирости Лагранжа. Правило Лопітала. Формули Тейлора та Маклорена і їх застосування.

2

0,5

Лекція 24. Поняття функції декількох змінних.

Границя та неперервність. Частинні похідні. Приріст і диференціал.

2

0,5

Лекція 25. Екстремум функції двох і декількох змінних.

Задачі, що приводять до задач на екстремум. Необхідні й достатні умови локального екстремуму. Приклади застосувань.

2

0,5

Лекція 26. Ряди.

Числові ряди та поняття їх збіжності. Степеневі ряди

2

1

Лекція 27. Первісна. Методи інтегрування.

Первісна і її властивості. Безпосереднє інтегрування. Метод внесення під диференціал, метод підстановки, інтегрування частинами.

2

0,5

Лекція 28. Диференціальні рівняння. Основні означення теорії диференціальних рівнянь: порядок диференціального рівняння, частинний розв'язок, загальний розв'язок, задача Коші. Поняття про ітераційні методи їх розв'язування.	2	2
Лекція 29. Означений інтеграл. Інтегральна сума функції на відрізку. Означення, теорема існування, властивості означеного інтегралу.	2	0,5
Лекція 30. Обчислення означеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування за частинами в означеному інтегралі.	2	0,5
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	1
Лекція 32. Двохкратний і подвійний інтеграли. Властивості й перетворення двохкратного інтеграла. Властивості й обчислення подвійного інтеграла.	2	0,5
Лекція 33. Заміна змінних у кратних інтегралах. Формули переходу до полярної циліндричної та сферичної систем координат.	2	0,25
Лекція 34. Застосування інтегралів у прикладних задачах компютерних наук задачах імовірності, статистики, надійності.	2	0,5
РАЗОМ:	68	16

Практичні заняття (теми)	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Заняття 1. Матриці. Означення і типи матриць. Дії над матрицями.	2	0,25
Заняття 2. Визначники, їх властивості та обчислення.	2	0,25
Заняття 3. Обернена матриця. Ранг матриці.	2	0,25
Заняття 4. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування СЛАР матричним методом, Метод Гауса та Крамера.	2	0,25

Заняття 5. Дослідження ситем лінійних алгебраїчних рівнянь. Дослідження СЛАР на сумісність. Метод Гауса .	2	0,25
Заняття 6. Невизначені СЛАР і їх загальний розв'язок	2	0,25
Заняття 7. Лінійні операції над векторами. База векторів. Розклад вектора за базою, координати вектора.	2	0,25
Заняття 8. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів.	2	0,25
Заняття 9. Площина в просторі. Загальне рівняння площини в просторі. Типи рівнянь площини в просторі. Задачі про взаємне розміщення площин.	2	0,25
Заняття 10. Застосування векторної алгебри до розв'язання задач геометрії.	2	0,25
Заняття 11. Пряма на площині.	2	0,25
Заняття 12. Пряма в просторі.	2	0,25
Заняття 13. Задачі на пряму та площину.	2	0,25
Заняття 14.Криві другого порядку. Еліпс, гіпербола, парабола. Метричні параметри кривих другого порядку.	2	0,25
Заняття 15.Лінійні простори.	2	1
Заняття 16. Лінійні перетворення у лінійних просторах. Власні числа та власні вектори	2	1
Заняття 17. Границя числової послідовності. Обчислення границь.	2	0,25
Заняття 18. Границя функції в точці. Нескінченно мала й нескінченно велика величини.	2	0,25
Заняття 19. Непервність функції в точці та на інтервалі.	2	0,25
Заняття 20. Похідна, обчислення похідних.	2	2
Заняття 21. Диференціал функції. Застосування диференціала до наближених обчислень.	2	0,25
Заняття 22. Формули Маклорена і Тейлора.	2	0,25
Заняття 23. Ряди числові та степеневі.	2	1
Заняття 24. Застосування формули Маклорена для знаходження значень трансцендентних функцій.	2	0,25

Заняття 25. Функції декількох змінних. Границя. Приріст і частинні похідні. Екстремуми функцій декількох змінних. Задачі на екстремум .	2	0,25
Заняття 26. Первісна. Властивості первісних. Методи інтегрування	2	0,25
Заняття 27. Зміна змінної у неозначеному інтегралі. Інтегрування частинами.	2	0,25
Заняття 28. Диференціальні рівняння. Рівняння першого порядку. Пониження порядку.	2	1
Заняття 29. Системи диференціальних рівнянь.	2	1
Заняття 30. Означений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбниця.	2	0,25
Заняття 31. Способи обчислення означеного інтеграла і його застосування.	2	2
Заняття 32. Двохкратний і подвійний інтеграли.	2	0,25
Заняття 33. Трьохкратний і потрійний інтеграли.	2	0,25
Заняття 34. Застосування кратних інтегралів.	2	0,5
РАЗОМ:	68	16

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 доброчесності	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 1-9	Модульна контрольна робота №3	15	Теми 10-18	Модульна контрольна робота №4	15			

Теми 1-9	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. ПОГОДЖЕНО Гарант освітньої програми канд. техн. наук, доцент кафедри КН Леся ДМИТРОЦА								