



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Вища математика. Ч1

Шифр та назва спеціальності

G1 – Хімічні технології та інженерія

Спеціалізація

–

Освітня програма

Енергоефективність і комп'ютерна хімічна інженерія

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Семестр

1

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Кафедра

Вищої математики (155)

Тип дисципліни

Обов'язкова

Форма навчання

Денна

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

**Першина Юлія Ігорівна**

yuliia.pershyna@khpі.edu.ua

Доктор фізико-математичних наук, професор,
завідувач кафедри вищої математики.

Авторка та співавторка понад 200 наукових та методичних публікацій.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

**Черногор Тетяна Тимофіївна**

tetiana.chernohor@khpі.edu.ua

Старший викладач кафедри вищої математики.

Авторка та співавторка понад 20 наукових та методичних публікацій

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на формування у студентів теоретичних знань та вироблення практичних навичок застосування математичного апарату, який допомагає аналізувати та моделювати різноманітні процеси із застосуванням, у разі необхідності, інформаційно-комунікаційних технологій.

Мета та цілідисципліни

Теоретично і практично підготувати студентів щодо засвоєння сучасних математичних методів, які надають можливість розв'язувати практичні задачі хімічних технологій та інженерії.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальне завдання – розрахунково-графічне завдання, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Результати навчання

ПР01. Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 16 год., практичні заняття - 32 год, самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Передумовою вивчення дисципліни є знання і компетентності, набуті студентами у загальноосвітніх навчальних закладах при вивченні алгебри та геометрії.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції передбачають розкриття сутності явищ, наукових понять, процесів, які знаходяться між собою у логічному зв'язку і об'єднані загальною темою з наголосом на їх важливості і використання у майбутній спеціальності. Супроводжуються використанням мультимедійного обладнання для надання наочності ілюстративним матеріалам, а також активних методів навчання, таких як складання проблемних ситуацій

Практичні заняття призначені для організації практичної навчальної роботи за визначеною та передбачають закріплення теоретичного лекційного матеріалу. Використовують з метою зв'язку теорії з практикою, озброєння студентів математичними методами дослідження, формування навичок використання основних методів розв'язання типових математичних задач; формування вміння спостерігати, пояснювати і прогнозувати явища, обробляти результати дослідів і робити висновки.

Самостійна робота передбачає самостійне вивчення окремих тем курсу з наступним їх аналізом з метою навчання самостійно мислити, практично аналізувати та використовувати опанований матеріал.

Практичні методи навчання спрямовані на досягнення завершального етапу процесу пізнання. Вони сприяють формуванню умінь і навичок, логічному завершенню ланки пізнавального процесу стосовно конкретного розділу, теми.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Матриці, дії над матрицями. Визначники. Правило Крамера. Поняття матриці, типи матриць. Основні дії над матрицями та їх властивості. Визначники 2-го та 3-го порядків, методи їх обчислення. Основні властивості визначників. Мінор, алгебраїчне доповнення елемента визначника. Формула Лапласа. . Розв'язання систем рівнянь за правилом Крамера	2
Тема 2. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса. Елементарні перетворення матриць. Ранг матриці, методи його знаходження. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР), основні означення. Розв'язання СЛАР методом Гауса.	2

Тема 3. Елементи векторної алгебри.

Координати вектора. Скалярний, векторний, мішаний добутки векторів та їх застосування.

Тема 4. Елементи аналітичної геометрії.

Площина. Пряма у просторі. Пряма на площині. Криві другого порядку.

Тема 5. Поняття границі функції. Елементарні функції. Границя функції.

Розкриття невизначеностей $\left\| \frac{\infty}{\infty} \right\|$, $\left\| \frac{0}{0} \right\|$. Основні теореми про границі.

Тема 6. Перша та друга чудові границі. Неперервність функцій.

Нескінченно малі та нескінченно великі функції, зв'язок між ними. Властивості еквівалентних нескінченно малих. Перша і друга важливі границі. Їх наслідки. Неперервність функцій. Точки розриву, їх класифікація.

Тема 7. Похідна. Техніка диференціювання.

Похідна функції, її фізичний та геометричний зміст. Правила диференціювання. Похідна основних елементарних функцій. Диференціювання складних функцій. Дотична та нормаль до плоскої кривої. Похідні вищих порядків. Диференціал функції.

Тема 8. Застосування похідної функції до дослідження функції та побудови її графіку.

Основні теореми диференціального числення: теореми Ролля, Коші і Лагранжа. Інтервали монотонності, точки екстремуму функції. Опуклість, угнутість графіка функції, точки перегину: необхідні та достатні умови. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

Загальна кількість годин

16

Практичні заняття

Теми практичних

**Кількість
годин**

**Вагові
коефіцієнти α**

Тема 1. Дії над матрицями. Обчислення визначників.

Дії над матрицями. Обчислення визначників другого порядку. Обчислення визначників третього порядку за правилом трикутника.

Тема 2. Розв'язання систем за правилом Крамера.

Обчислення визначників третього порядку, використовуючи формулу Лапласа. Розв'язання систем рівнянь за правилом Крамера.

Тема 3. Обчислення рангу матриці.

Елементарні перетворення матриці. Методи знаходження рангу матриці.

Тема 4. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) методом Гауса

Дослідження СЛАР на сумісність за теоремою Кронекера-Капеллі. Розв'язання неоднорідних СЛАР методом Гауса.

Тема 5. Дії над векторами. Скалярний добуток векторів.

Дії над векторами, що задані в координатах. Умова паралельності векторів. Напрямні косинуси. Обчислення скалярного добутку векторів. Умова колінеарності та перпендикулярності векторів. Кут між векторами. Проекція вектора на ось.

Тема 6. Векторний та мішаний добутки векторів. Обчислення векторного та мішаного добутків векторів, їх геометричні застосування, умови компланарності векторів.	2	1
Тема 7. Рівняння площини та прямої у просторі. Рівняння площини. Взаємне розташування площин у просторі. Рівняння прямої у просторі. Кут між прямими у просторі. Задачі на взаємне розташування площини і прямої у просторі.	2	1
Тема 8. Рівняння прямої на площині. Канонічні рівняння кривих другого порядку. Складання рівнянь прямих на площині різних типів. Умова паралельності та перпендикулярності прямих на площині, кут між прямими. Криві другого порядку: встановлення виду кривої та її побудова (коло, еліпс, гіпербола).	2	1
Тема 9. Елементарні функції, їх графіки. Числова послідовність Елементарні функції, їх властивості та графіки. Границя функції в точці і на нескінченності. Односторонні границі.	2	1
Тема 10. Границя функції. Розкриття невизначеностей Границя функції в точці і на нескінченності. Елементарні методи розкриття невизначеностей $\left\ \frac{\infty}{\infty} \right\ , \left\ \frac{0}{0} \right\ $.	2	1
Тема 11. Обчислення границь з використанням першої та другої чудової границь Перша і друга чудові границі. Розкриття невизначеностей $\left\ \frac{0}{0} \right\ , \ 0 \cdot \infty\ , \ 1^\infty\ $.	2	1
Тема 12. Дослідження функцій на неперервність. Дослідження функцій на неперервність. Класифікація точок розриву.	2	1
Тема 13. Техніка диференціювання. Таблиця похідних, основні правила диференціювання. Диференціювання складних функцій. Диференціал першого порядку.	2	1
Тема 14. Рівняння дотичної до кривої. Похідні вищих порядків. Геометричний зміст похідної: складання рівняння дотичної та нормалі до графіка заданої функції в заданій точці. Обчислення похідних та диференціалів вищих порядків.	2	1
Тема 15. Монотонність функції. Опуклість графіка функції. Інтервали монотонності, точки екстремуму. Інтервали опуклості і вгнутості функції, точки перегину.	2	1
Тема 16. Асимптоти. Загальна схема дослідження функції та побудови її графіка. Знаходження вертикальних та похилих асимптот графіка функції. Повне дослідження функції та побудова її графіку.	2	1
Загальна кількість годин	32	$\sum_{i=1}^n a_i = 16$

Контрольні роботи

Теми контрольних робіт

Вагові
коефіцієнти b

Тема 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії Дії з матрицями. Обчислення визначників. Розв'язання СЛАР. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів. Поверхні та лінії першого порядку	1
Тема 2. Границі функцій. Диференціальне числення функцій однієї змінної Обчислення границь: розкриття невизначеностей виду $\left\ \frac{\infty}{\infty}\right\ , \left\ \frac{0}{0}\right\ , \ 0 \cdot \infty\ , \ 1^\infty\ $. Обчислення границь за допомогою першої та другої визначних границь. Техніка диференціювання. Дослідження на монотонність та екстремуми, опуклість і точки перегину, асимптоти функції	1
Загалом	$\sum_{i=1}^m b_i = 2$
Самостійна робота До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання – розрахунково-графічного завдання.	
Опрацювання теоретичного матеріалу	
Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Розв'язання СЛАР за допомогою оберненої матриці Обернена матриця. Теорема існування оберненої матриці. Обчислювання оберненої матриці. Матричні рівняння. Розв'язання СЛАР.	4
Тема 2. Розв'язання однорідних СЛАР методом Гауса. Однорідні СЛАР. Властивості розв'язків однорідних СЛАР, фундаментальна система розв'язків (ФСР). Розв'язання неоднорідних та однорідних СЛАР методом Гауса. Побудова ФСР однорідних СЛАР.	6
Тема 3. Границя числової послідовності. Числова послідовність. Обчислення границь числової послідовності. Розкриття невизначеностей.	4
Тема 4. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Нескінченно малі та нескінченно великі функції, зв'язок між ними. Властивості нескінченно малих, їх порівняння. Властивості еквівалентних нескінченно малих.	4
Тема 5. Диференціювання параметрично і неявно заданих функцій. Логарифмічна похідна. Поняття параметрично та неявно заданої функції. Обчислення похідних від параметрично заданої функції та неявної функції. Логарифмічна похідна.	4
Тема 6. Правило Лопіталю. Обчислення границь за допомогою правила Лопіталю. Розкриття невизначеностей $\ 1^\infty\ , \ \infty^0\ , \ 0^0\ $.	5
Тема 7. Застосування диференціала та похідної. Застосування диференціала для обчислення наближених значень функції, для розв'язання геометричних задач.	5
Тема 8. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.	4
Загальна кількість годин	36



Тематика індивідуальних завдань

Розрахунково-графічне завдання передбачає виконання індивідуальних для кожного студента завдань, які спрямовані на закріплення теоретичних знань і розвиток практичних навичок та демонструють вміння аналізувати математичні методи, будувати графічні ілюстрації та грамотно оформлювати результати.

Розрахунки оформлюються у письмовий звіт.

Завдання виконується протягом навчальних тижнів і подається на перевірку викладачу не пізніше однієї доби до екзамену.

Теми індивідуального завдання

Тема 1. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія.

Дії з матрицями.

Обчислення визначників.

Розв'язання СЛАР.

Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.

Поверхні та лінії першого порядку

Тема 2. Границі. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

$$\left\| \frac{\infty}{\infty} \right\|, \|\infty - \infty\|, \left\| \frac{0}{0} \right\|, \|0 \cdot \infty\|, \|1^\infty\|$$

Обчислення границь: розкриття невизначеностей виду

Обчислення границь за допомогою першої та другої визначних границь.

Техніка диференціювання.

Дослідження на монотонність та екстремуми, опуклість і точки перегину, асимптоти функції

Загальна кількість годин

36

Неформальна освіта

Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти, професійних стажувань, у сфері, що відповідає навчальним цілям дисципліни.

Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості).

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. [Онлайн-курс «Лінійна алгебра».](#)
2. [Онлайн-курс «Матрична алгебра для інженерів».](#)
3. [Онлайн-курс «Лінійна алгебра: від елементарного до просувного».](#)
4. [Онлайн-курс «Повний курс диференціального числення».](#)

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. [Першина Ю. І., Прищенко О. П., Черногор Т. Т. Границі та неперервність функцій \[Електронний ресурс\] : навч.-метод. посібник. – Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т", Харків, 2023. – 148 с.](#)
2. [Першина Ю. І., Черемська Н. В., Черногор Т. Т. Похідна та її застосування : навчально-методичний посібник для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – 110 с.](#)

3. Методичні вказівки до проведення тестового контролю знань з вищої математики за темою "Похідна та її застосування" [Електронний ресурс] : для викладачів та студентів техн. спец. / уклад. І. М. Католик ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2024. – 24 с.
4. Веретельник В. В. Аналітична геометрія : навч. посібник / В. В. Веретельник, Г. М. Тимченко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2024. – 251 с.
5. Стислий курс вищої математики : навч. посібник. Ч. 1. Аналітична геометрія та елементи лінійної алгебри / Г. М. Тимченко [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – 2-ге вид., перероб. та доп. – Київ : Кондор, 2022. – 188 с.
6. Стислий курс вищої математики : навч. посібник. Ч. 2. Математичний аналіз. Теорія границь. Диференціальне числення функції однієї змінної / Г. М. Тимченко [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : ФОП Іванченко І. С., 2023. – 232 с.
7. Чікіна Н. О. Основи векторної алгебри і її застосування в геометрії [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник / Н. О. Чікіна, І. В. Антонова ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2025. – 84 с.
8. Католик І. М. Збірка розрахунково-графічних завдань з вищої математики [Електронний ресурс] : для студентів технічних спец. прискореної форми навчання / уклад. І. М. Католик, А. М. Гайдаш ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2023. – 125 с.

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх видів навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників:

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,2	0,3	0,3	0,2

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \Pi_k \cdot k_4$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

Π_k – оцінка за підсумковий контроль

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i – ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де: b_i – ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (П, К, І, ...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

29.08.2025



Завідувач кафедри
Юлія ПЕРШИНА

29.08.2025



Гарант ОП
Антон МИРОНОВ