



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Вища математика. Ч2

Шифр та назва спеціальності

G1 – Хімічні технології та інженерія

Спеціалізація

-)

Освітня програма

Енергоефективність і комп'ютерна хімічна інженерія

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Семестр

2

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@khpi.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@khpi.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, а також дисципліни "Вища математика. Ч.1".

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. Поняття невизначеного інтегралу. Найпростіші прийоми інтегрування.

2

Первісна та невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів. Прості прийоми інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі.

Тема 2. Методи інтегрування

2

Інтегрування частинами. Інтеграли від деяких функцій, що мають квадратний тричлен. Інтегрування раціональних функцій.

Тема 3. Визначений інтеграл. Означення, властивості визначеного інтегралу. Визначений інтеграл зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи інтегрування у визначеному інтегралі.	2
Тема 4. Застосування визначеного інтегралу. Інтегрування парних і непарних функцій за симетричним проміжком. Обчислення площ плоских фігур. Довжина дуги. Об'єм тіл обертання.	2
Тема 5. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння: основні означення. Диференціальні рівняння першого порядку. Інтегровні типи диференціальних рівнянь першого порядку: з подільними змінними, однорідні, лінійні. Диференційні рівняння, що потребують зниження порядку.	2
Тема 6. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Загальна теорія лінійних диференціальних рівнянь. Лінійні однорідні диференціальні рівняння (ЛОДР). Властивості розв'язків ЛОДР. Фундаментальна система розв'язків ЛОДР. Теорема про структуру загального розв'язку ЛОДР. ЛОДР зі сталими коефіцієнтами. Теорема про структуру загального розв'язку ЛНДР. ЛНДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.	2
Тема 7. Числові ряди. Поняття числового ряду, його властивості. Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності знакосталих числових рядів із додатними членами: ознаки порівняння, ознака Д'Аламбера, радикальна і інтегральна ознаки Коші. Числові ряди з довільними членами. Умовна і абсолютна збіжність. Ознака Лейбніця.	2
Тема 8. Функціональні ряди. Функціональні ряди. Область збіжності. Рівномірна і правильна збіжність функціональних рядів. Властивості рівномірно збіжних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус і інтервал збіжності степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Ряди Маклорена деяких елементарних функцій. Наближені обчислення інтегралів, інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.	2
Загальна кількість годин	16

Практичні заняття

Теми практичних/семінарських занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти a
Тема 1. Найпростіші прийоми інтегрування. Таблиця інтегралів. Правила інтегрування. Найпростіші прийоми інтегрування.	2	1
Тема 2. Інваріантність формул інтегрування.	2	1
Тема 3. Інтегрування частинами та заміна змінної. Заміна змінних у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами. Інтегрування виразів, що містять квадратичний тричлен.	2	1
Тема 4. Інтегрування раціональних функцій.	2	1
Тема 5. Обчислення визначених інтегралів. Формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування частинами.	2	1
Тема 6. Заміна змінних у визначеному інтегралі.	2	1
Тема 7. Обчислення площ плоских фігур. Інтегрування парних і непарних функцій за симетричним проміжком. Обчислення площ плоских фігур.	2	1

Тема 8. Обчислення довжин дуг та об'ємів тіл обертання. Обчислення довжин кривих, заданих в прямокутній системі координат. Обчислення об'ємів тіл обертання.	2	1
Тема 9. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з подільними змінними, однорідні диференціальні рівняння першого порядку	2	1
Тема 10. Лінійні диференціальні першого порядку. Розв'язання лінійних диференціальних рівнянь першого порядку. Диференціальні рівняння вищих порядків: метод послідовного інтегрування.	2	1
Тема 11. ЛОДР і сталими коефіцієнтами. Поняття комплексних чисел. Розв'язання лінійних однорідних рівнянь зі сталими коефіцієнтами..	2	1
Тема 12. ЛНДР і сталими коефіцієнтами. Розв'язання ЛНДР зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною.	2	1
Тема 13. Достатні ознаки збіжності знакосталих числових рядів. Дослідження знакосталих числових рядів за допомогою необхідної ознаки збіжності, граничної ознаки порівняння, ознаки Даламбера та радикальної ознаки Коші.	2	1
Тема 14. Знакозмінні ряди. Числові ряди з довільними членами. Умовна і абсолютна збіжність. Ознака Лейбниця.	2	1
Тема 15. Степеневі ряди. Радіус, інтервал, область збіжності. Інтегрування і диференціювання степеневих рядів	2	1
Тема 16. Ряди Тейлора та Маклорена. Розкладання функції в ряд Тейлора, Маклорена. Застосування до наближених обчислень інтегралів, інтегрування диференціальних рівнянь	2	1
Загальна кількість годин	32	$\sum_{i=1}^n a_i = 16$
Контрольні роботи		
Теми контрольних робіт		Вагові коефіцієнти b
Тема 1. Невизначений та визначений інтеграли. Обчислення невизначеного інтегралу. Обчислення визначеного інтегралу. Обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги плоскої кривої, об'єму тіла обертання.		1
Тема 2. Диференціальні рівняння. Ряди. Диференціальні рівняння першого порядку: з подільними змінними, однорідні, лінійні. ЛНДР з постійними коефіцієнтами і спеціальною правою частиною. Дослідження числових знакосталих рядів на збіжність. Дослідження на умовну і абсолютну збіжність знакозмінних рядів. Знаходження області збіжності степеневих рядів. Розкладання функції в ряд Маклорена.		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. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки.	4
Тема 2. Інтегрування деяких ірраціональностей.	4
Тема 3. Обчислення площ плоских фігур, довжин дуг в полярній системі координат.	4
Тема 4. Обчислення об'ємів тіл за їх поперечними перерізами.	3
Тема 5. Невласні інтеграли 1-го та 2-го роду. Ознаки збіжності невластних інтегралів 1-го та 2-го роду..	5
Тема 6. Метод варіації довільних сталих ЛНДР.	4
Тема 7. Системи лінійних диференціальних рівнянь (ЛДР) Загальні поняття. Методи розв'язання систем ЛДР.	6
Тема 8. Ряди Фур'є. Розкладання функцій в ряд Фур'є, загальний випадок. Ряди Фур'є парних і непарних функцій. Розкладання в ряд Фур'є неперіодичних функцій.	6
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. Невизначений та визначений інтеграли.

Обчислення невизначеного інтегралу.

Обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги плоскої кривої, об'єму тіла обертання.

Тема 2. Диференціальні рівняння. Ряди.

Диференціальні рівняння першого порядку: з подільними змінними, лінійні.

ЛОДР та ЛНДР з постійними коефіцієнтами.

Дослідження числових знакосталих рядів на збіжність.

Дослідження на умовну і абсолютну збіжність знакозмінних рядів.

Знаходження області збіжності степеневих рядів.

Розкладання функції в ряд Маклорена.

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 «Інтегральне числення функцій однієї змінної».](#)
2. [Онлайн-курс «Диференціальні рівняння для інженерів».](#)

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. [Невизначений та визначений інтеграли : навч.-метод. посібник / Ю. І. Першина \[та ін.\] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Друкарня Мадрид, 2022. – 188 с.](#)
2. [Методичні вказівки до проведення тестового контролю знань з вищої математики за темою "Визначений інтеграл" \[Електронний ресурс\] : для студентів усіх спеціальностей ННІ енергетики, електроніки та електромеханіки, ННІ механічної інженерії і транспорту, ННІ хімічних технологій та інженерії / уклад.: А. М. Гайдаш, Т. А. Немченко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2023. – 36 с.](#)
3. [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.](#)
4. [Тулученко Г. Я. Ряди : навч. посібник / Г. Я. Тулученко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2024. – 220 с.](#)
5. [Потаніна Т. В. Звичайні диференціальні рівняння \[Електронний ресурс\] : навч.-метод. посібник / Т. В. Потаніна ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2024. – 69 с.](#)
6. [Пріщенко О. П. Звичайні диференціальні рівняння та їх застосування при розв'язуванні прикладних задач \[Електронний ресурс\] : навч. посібник / О. П. Пріщенко, Т. Т. Черногор ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2025. – 142 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 виднавчальної 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:

$$O = P \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Pk \cdot k_4$$

де: P – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

Pk – 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 ($\Pi, K, I, \dots$) 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