



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Математичний аналіз. Частина 1

Шифр та назва спеціальності
113 – Прикладна математика

Інститут
ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма
Інтелектуальний аналіз даних

Кафедра
Комп'ютерна математика та аналіз даних

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Загальна, Обов'язкова

Семестр
1

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Ахієзер Олена Борисівна

Olena.Akhiezer@khi.edu.ua

К.т.н., доцентка, професорка НТУ "ХПІ", завідувачка кафедри
Комп'ютерної математики і аналізу даних

Автор та співавтор понад 200 наукових та навчально-методичних
праць. Курси: «Математичний аналіз», «Диференційні рівняння та
комплексний аналіз», «Функціональний аналіз», «Вища математика».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння теоретичними основами математичного аналізу. В рамках курсу розглядаються основні поняття теорії множин, числові послідовності, теорія границь функцій однієї змінної, неперервні функції однієї змінної, диференційне числення функції однієї змінної.

Мета та цілі дисципліни

Розвиток здібностей до логічного мислення, дослідження та вирішення математично формалізованих завдань. Навчання основним математичним методам, необхідним для аналізу та моделювання процесів, явищ, пристроїв. Вироблення вміння аналізувати отримані результати, навички самостійного вивчення літератури з математики та її додатків.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, розрахункова робота, консультації, самостійна робота. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК 1. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
ЗК 6. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
СК 1. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.
СК 2. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.
СК 3. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.
СК 15. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.

Результати навчання

РН 1. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.
РН 2. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь у частинних похідних, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами.
РН 3. Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.
РН 12. Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.
РН 14. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни:

1 семестр: 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 42 год., практичні заняття – 48 год., самостійна робота – 90 год;

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Студенти повинні володіти основами математичних знань, отриманими раніше в школі чи інших навчальних закладах.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовуються проектний підхід до навчання. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

1 семестр

Тема 1. Логічні знаки. Основні визначення теорії множин. Дії над множинами. Множини на числовій осі.

Тема 2. Супремум та інфімум числової множини. Теорема про існування.

Тема 3. Числові послідовності. Основні визначення. Поняття границі послідовності. Необмежені та нескінченно великі послідовності.

Тема 4. Нескінченно малі послідовності та їх властивості.

Тема 5. Властивості збіжних послідовностей.

Тема 6. Ознаки збіжності числових послідовностей. Фундаментальні послідовності.
 Тема 7. Визначення границі за Коші та за Гейне. Нескінченно великі функції.
 Тема 8. Ознаки існування границі. Визначні границі.
 Тема 9. Нескінченно малі функції. Порівняння нескінченно малих. Відношення «0», «о», « \approx ».
 Тема 10. Неперервність функції в точці. Різні визначення. Властивості неперервної функції в точці.
 Тема 11. Неперервність основних елементарних функцій. Класифікація точок розрива.
 Тема 12. Властивості функцій, що неперервні на відрізьку
 Тема 13. Поняття рівномірної неперервності. Лема про скінчене покриття. Теорема Кантора.
 Тема 14. Поняття похідної. Геометричний та фізичний зміст. Диференційованість.
 Тема 15. Правила обчислення похідної. Таблиця похідних.
 Тема 16. Перший диференціал. Визначення, геометричний зміст, інваріантність форми. Застосування.
 Тема 17. Похідні та диференціали вищих порядків. Правила обчислення. Відсутність інваріантності форми.
 Тема 18. Основні теореми диференціального числення.
 Тема 19. Перше та друге правило Лопітала. Формула Тейлора. Різні форми лишку.
 Тема 20. Зростання та спадання функції у проміжку. Екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму.
 Тема 21. Умови опуклості. Точки перегину. Необхідні та достатні умови точок перегину. Асимптоти графіка функції.

Теми практичних занять

1 семестр

Тема 1. Властивості елементарних функцій. Логічні знаки.
 Тема 2. Дії над множинами. Обмежені та необмежені множини.
 Тема 3. Точки згущення. Супремум та інфімум числової множини.
 Тема 4. Визначення границі послідовності (ε, N) . Нескінченно великі та необмежені послідовності.
 Тема 5. Властивості збіжних послідовностей.
 Тема 6. Ознаки існування границі послідовності.
 Тема 7. Обчислення границь послідовностей.
 Тема 8 Тематична контрольна "Елементи теорії множин. Границя послідовності"
 Тема 9. Визначення границі за Коші і за Гейне.
 Тема 10. Обчислення простіших границь.
 Тема 11. Перша та друга визначні границі.
 Тема 12. Обчислення границь за допомогою таблиці еквівалентів.
 Тема 13. Обчислення похідних та диференціалів вищих порядків.
 Тема 14. Обчислення границь за допомогою правила Лопітала та формули Тейлора.
 Тема 15. Елементи поведінки графіка функції. Побудова графіків.
 Тема 16. Тематична контрольна "Диференційне числення функції однієї змінної".
 Тема 17. Дії над множинами. Обмежені та необмежені множини.
 Тема 18. Точки згущення. Супремум та інфімум числової множини.
 Тема 19. Визначення границі послідовності (ε, N) . Нескінченно великі та необмежені послідовності.
 Тема 20. Ознаки існування границі послідовності.
 Тема 21. Обчислення границь послідовностей.
 Тема 22. Обчислення простіших границь
 Тема 23. Перша та друга визначні границі.
 Тема 24 Обчислення границь за допомогою відношень «0», «о».

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання. Оформлюється у письмовому вигляді. Самостійна робота передбачає опрацювання матеріалу лекцій, розв'язування задач, підготовку до модульних контрольних робіт, виконання розрахункових робіт, підготовку до іспиту. Самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті, книги) для самостійного вивчення.

Література та навчальні матеріали

1. Ляшко І. І. Математичний аналіз : підручник : у 2 ч. / І. І. Ляшко, В. Ф. Ємельянов, О. К. Боярчук. – Київ : Вища школа, 1992. – Ч. 1. – 495 с.
https://chtyvo.org.ua/authors/Yemelianov_Vladyslav/Matematychnyi_analiz_Chastyna_1/
2. Дороговцев А. Я. Математичний аналіз : підручник у двох частинах. — Київ : Либідь, 1993. – 320 с. ISBN 5-325-00380-1
https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/Dorogovtsev_P1_1993_320.pdf
3. Курченко О. О. Диференціальне числення функції однієї змінної: підручник. – Київ, 2014.– 238 с
<https://mechmat.knu.ua/wp-content/uploads/2018/03/merged.pdf>
4. Збірник задач з математичного аналізу. Функції однієї змінної / Денисьєвський М. О., Курченко О. О., Нагорний В. Н., Нестеренко О. Н., Петрова Т. О., Чайковський А. В. – Київ : ВПЦ «Київський університет», 2005. — 257 с.
<https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/03/all.pdf>
5. Математичний аналіз: навчальні завдання до практичних занять для студентів освітньої програми "комп'ютерна механіка" механікоматематичного факультету (1 семестр першого курсу) / Упорядн. М. О. Назаренко, О. Н. Нестеренко, Т. О. Петрова, А. В. Чайковський. – Електронне видання. – 2020. – 90 с
<https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2020/04/mathankomp-1sem.pdf>
6. Практикум з курсу "Математичний аналіз". Теорія границь : навч.-метод. посібник / О. В. Костюк [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Друкарня Мадрид, 2022. – 195 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/62942>
7. Практикум з курсу "Математичний аналіз". Диференціальне числення : навч.-метод. посібник / О. В. Костюк [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Друкарня Мадрид, 2022. – 291 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/62939>
8. Нестандартні та олімпіадні задачі з алгебри та аналізу: практикум для підготовки студентів 1-го курсу [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів ступеня бакалавра / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С. В. Боднарчук, М. К. Ільєнко, Т. В. Маловічко, В. В. Павленков, А. В. Сиротенко – Електронні текстові дані (1 файл: 1,33 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020.– 183 с.
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/39002/1/Olimp_metodychka_for_students.pdf
9. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. — Т. 2. — 504 с. ISBN 978-617-7841-40-0
<https://core.ac.uk/download/pdf/323525525.pdf>
10. Вища математика у прикладах і задачах : навч.-метод. посібник : у 2-х ч. Ч. 2. Теорія границь. Диференціальне та інтегральне числення / Т. Л. Корніль [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Друкарня Мадрид, 2022. – 188 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/62938>
11. Вища математика : навч. посібник : у 2 ч. / О. П. Олійник, Н. П. Тупко, О. М. Гришко, В. О. Варивода. – Ч. 1. – К. : НАУ, 2021. – 217 с.
<https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/58038>
12. Дудкін М. Є. Вища математика [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степахно ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 10,96 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 449 с. – Назва з екрана.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51064>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Студенту рекомендовано відвідувати як лекційні заняття, так і практичні заняття. Виконання розрахункових робіт є необхідною умовою для отримання оцінки. Виконання контрольних робіт та здача іспиту є обов'язковими. 100% підсумкової оцінки складаються з поточного оцінювання (60%) та результатів оцінювання у вигляді іспиту (40%).

Іспит: письмове завдання (теоретичні запитання + 2 задачі з кожного модуля (3)) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 3 контрольні роботи та розрахункове завдання (по 20% за кожний модуль).

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

Студент 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

Дата погодження, підпис
31.08.2023 р.

Завідувач кафедри
Олена АХІЄЗЕР

Дата погодження, підпис
31.08.2023 р.

Гарант ОП
Олена АХІЄЗЕР