



МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ. Частина 1.

Диференціальне числення функцій однієї дійсної змінної

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Освітня програма	<i>Системи і методи штучного інтелекту</i>
Статус дисципліни (код)	<i>Обов'язкова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4,5 кредити ЄКТС</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>https://schedule.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Семенов Володимир Вікторович</i>
Розміщення курсу	<i>Googleclassroom</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дана дисципліна є однією з фундаментальних в освітній програмі. Вивчення навчальної дисципліни націлено на формування, розвиток та закріплення у здобувачів таких загальних та фахових **компетентностей**: ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; ЗК 6 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, ЗК 11 Здатність приймати обґрунтовані рішення, ФК 1 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.

Внаслідок вивчення курсу студент повинен бути здатний продемонструвати такий **програмний результат навчання** ОПП: 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.

У кінці вивчення курсу студент повинен **знати**: вступ до математичного аналізу (множини на прямій, послідовності та їхні границі, функції та їхні границі, неперервність, властивості

неперервних функцій); диференціальне числення функцій однієї змінної (диференційовність та похідна, властивості диференціала та похідно першого і вищих порядків, формула Тейлора та її застосування до наближених обчислень, дослідження на екстремум);

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліни, які передують даній – Алгебра та аналітична геометрія, Дискретна математика. Дисципліни, які базуються на результатах навчання з даної дисципліни: Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика, Обчислювальна математика, Основи системного аналізу, Основи фізики, Фізика коливально-хвильових процесів, Гармонічний аналіз та операційне числення, Математична статистика, Дослідження операцій, Теорія прийняття рішень.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Вступ до аналізу

1.1. Основні логічні знаки та символи. Дійсні, натуральні, раціональні, ірраціональні числа. Числова пряма. Модуль числа. Аксиоми дійсних чисел. Метод математичної індукції

1.2. Елементи теорії множин. Числові множини. Верхні та нижні грані числових множин.

1.3. Комплексні числа. Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форма. Арифметичні

операції. Комплексна площина. Формули Муавра

Розділ 2. Числові послідовності

2.1 Числові послідовності. Способи їх задання. Обмежені та монотонні послідовності. Границя послідовності. Означення та теорема про єдиність границі

2.2 Теорема про обмеженість збіжної послідовності. Теорема про арифметичні дії над збіжними послідовностями, про три послідовності, про перехід до границі в нерівностях. Критерій Коші. Границя монотонної послідовності. Число e . Основні методи пошуку границь числових послідовностей.

Розділ 3. Дійсні функції однієї змінної

3.1 Означення та способи задання дійсних функцій однієї змінної. Область визначення та область значень.

3.2 Границя функції. Означення за Коші, за Гейне та в термінах околів. Єдиність границі. Основні теореми. Розкриття невизначеностей.

3.3 Перша та друга чудові границі та їх наслідки. Границя степенево-показникової функції.

3.4. Порівняння нескінченно малих та нескінченно великих. Властивості еквівалентних нескінченно малих. Основні пари еквівалентних нескінченно малих.

3.5. Односторонні границі. Неперервні функції. Неперервність основних елементарних функцій.

Класифікація точок розриву.

Розділ 4. Диференційне числення функцій однієї змінної

4.1 Похідна. Означення, властивості, правила обчислення. Таблиця похідних. Похідна складеної та оберненої функції.

4.2. Метод логарифмічного диференціювання. Похідна показниково-степеневі функції. Похідна параметрично та неявно заданих функцій.

4.3. Геометричний та фізичний зміст похідної. Рівняння дотичної та нормалі

4.4. Диференціал. Означення, властивості, геометричний зміст, обчислення

4.5 Правила Лопітала

4.6 Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца. Похідні вищих порядків параметрично та неявно заданих функцій

4.7 Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа та Коші.

4.8 Формула Тейлора для функції однієї змінної із залишковим членом у формі Лагранжа та Пеано.

Розділ 5. Дослідження функцій та побудова графіків

5.1 Дослідження функцій на монотонність. Локальні екстремуми функцій. Необхідна та достатні умови локального екстремуму.

5.2 Дослідження функцій на опуклість (угнутість). Точки перегину.

5.3. Асимптоти. Пошук вертикальних, похилих та горизонтальних асимптот графіка функції.

5.4. Повне дослідження функції та побудова її графіка.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова:

1. Г. Г. Барановська, Л. В. Барановська. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Збірник задач. – Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 238 с.
2. Математичний аналіз: Диференціальне числення функцій однієї змінної [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Ю. Є. Бохонов. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,56 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 162 с.
3. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: підручник / А. Я. Дороговцев. – К.: "Либідь". 1993. 323 с.
4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч.посібн. – К.: А.С.К., 2006. – 648 с.
5. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Збірник задач: Навч.посібн. – К.: А.С.К., 2005. – 480 с.
6. Вища математика: У 2 ч.: Навч. посіб. для студ. вищ. техн. навч. закл. / В. П. Грималюк, М. М. Кухарчук, В. В. Ясінський; за заг. ред. І. В. Скрипника. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.
7. Математичний аналіз 1. Диференціальне числення функцій дійсної змінної. Збірник задач для розрахункових робіт. навчальний. посібник для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Ю. В. Богданський, В. Г. Бондаренко, А. Ю. Мальцев, Г. Б. Подколзін. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 59 с.

Допоміжна:

1. Стрижак Т.Г. Математичний аналіз: приклади і задачі / Т.Г. Стрижак, Н.Р. Коновалова. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз. Ч.1,2. – К. Либідь, 1993.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У гуґл-класі будуть щотижневі завдання з детальними інструкціями та необхідним матеріалом, які необхідно вчасно виконувати.

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

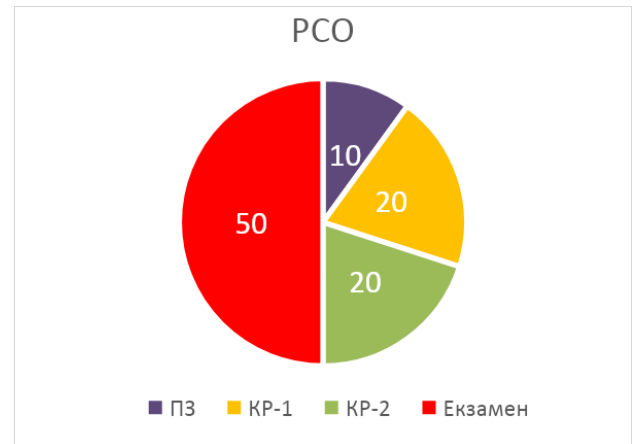
Усі роботи студенти мають прикріплювати в особистому кабінеті гуґл-класу. Дедлайни кожного завдання позначені в щотижневих завданнях у гуґл-класі. Роботи мають бути виконані з дотриманням академічної доброчесності. Політика та принципи академічної доброчесності, етична поведінка студентів визначені у Кодексі честі <https://kpi.ua/code>. Лектор може запропонувати студентам пройти запропоновані ним онлайн-курси на платформі Coursera. Також сертифікати цих курсів можуть бути частково зараховані згідно до [Положення](#).

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Семестровий контроль: екзамен

Рейтинг студента з дисципліни за семестр складається з балів, що він отримує за:

Розрахункова робота)	10 балів
Модульна контрольна робота, розбивається на дві контрольні: КР-1 КР-2	20 балів 20 балів
Екзаменаційна робота	50 балів



Після оцінювання відповідей здобувача на екзамені викладач підсумовує стартові бали та бали за екзамен, зводить до рейтингової оцінки (оцінювання результатів навчання здійснюється за 100-бальною шкалою) та переводить до оцінок за університетською шкалою (Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою).

Умовою атестації є поточний рейтинг не менше 50% запланованих балів.

Умовою допуску до екзамену є стартовий рейтинг не менше 30 балів.

МКР може бути замінена сертифікатами запропонованих лектором онлайн-курсів. Лектор може зарахувати не більше 10 додаткових балів студентам за активну роботу на заняттях, призове місце на студенській олімпіаді з математики тощо.

Критерії нарахування балів за контрольні заходи:

~ "відмінно": 95 -100% - здобувач виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу з дисципліни; продемонстрував уміння вільно виконувати всі завдання, передбачені програмою; засвоїв основну та додаткову літературу; проявив творчі здібності в розумінні, в логічному, чіткому, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності

~ "дуже добре": 85-94% - здобувач виявив систематичні знання навчального матеріалу з дисципліни вище середнього рівня; продемонстрував уміння добре виконувати всі завдання, передбачені програмою, допустивши незначні помилки; засвоїв основну та додаткову літературу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності

~ "добре": 75-84% - здобувач виявив загалом добрі знання навчального матеріалу при виконанні передбачених програмою завдань, але припустив ряд помітних помилок; засвоїв основну літературу; показав систематичний характер знань з дисципліни; здатний до їх самостійного використання та поповнення в процесі подальшої навчальної роботи і професійної діяльності

~ "задовільно": 65-74% - здобувач виявив знання основного навчального матеріалу з дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; ознайомився з основною літературою; впорався з виконанням завдань, передбачених програмою, але припустив значну кількість помилок або недоліків на запитання при співбесіді, тестуванні та при виконанні завдань тощо, принципів з яких може усунути самостійно

~ "достатньо": 60-64% - здобувач виявив знання основного навчального матеріалу з дисципліни в мінімальному обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; ; ознайомився з основною літературою; в

основному виконав завдання, передбачені програмою, але припустив помилки у відповіді на запитання при співбесідах, тестуванні та при виконанні завдань тощо, які він може усунути лише під керівництвом та за допомогою викладача
~ “незадовільно”: 30-59% - здобувач мав значні прогалини в знаннях основного навчального матеріалу; допускав принципові помилки при виконанні передбачених програмою завдань, але спроможній самостійно доопрацювати програмний матеріал і підготуватися для перездачі дисципліни
~ “незадовільно”: 0-29% - здобувач не мав знань зі значної частини навчального матеріалу з дисципліни; допускав принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань або не виконував ці завдання

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Бали: практичні заняття + МКР + екзаменаційна робота	Оцінка
100...95	<i>Відмінно</i>
94...85	<i>Дуже добре</i>
84...75	<i>Добре</i>
74...65	<i>Задовільно</i>
64...60	<i>Достатньо</i>
Менше 60	<i>Незадовільно</i>
стартовий рейтинг менше 30 балів	<i>Не допущено</i>

**Робочу програму навчальної дисципліни
(силабус):**

Складено *Семенов В.В.*

Ухвалено кафедрою ММСА (протокол № 11 від
08.07.2022)

Погоджено Методичною комісією ІПСА
(протокол № 8 від 17.06.2022)