



МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ. Частина 3.

Диференціальні рівняння. Кратні інтеграли

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>2 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, обґрунтування 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, 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. Звичайні диференціальні рівняння

- 1.1. Диференціальні рівняння першого порядку
- 1.2. Задачі, які призводять до розв'язання диференціальних рівнянь
- 1.3. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку
- 1.4. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами
- 1.5. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Принцип суперпозиції
- 1.6. Нормальні лінійні системи диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами

Розділ 2. Інтегральне числення функції кількох дійсних змінних. Елементи теорії поля

- 2.1. Подвійні інтеграли. Заміна змінних у подвійних інтегралах. Застосування подвійних інтегралів
- 2.2. Потрійні інтеграли. Застосування потрійних інтегралів.
- 2.3. Криволінійні інтеграли першого роду (по довжині дуги кривої)
- 2.4. Криволінійні інтеграли другого роду (в координатах). Формула Гріна
- 2.5. Умови незалежності криволінійного інтеграла від шляху інтегрування
- 2.6. Поверхневі інтеграли першого роду
- 2.7. Поверхневі інтеграли другого роду. Потів поля
- 2.8. Дивергенція векторного поля. Теорема Остроградського-Гаусса
- 2.9. Ротор і циркуляція векторного поля. Теорема Стокса
- 2.10. Основні типи полів. Оператор Гамільтона

Розділ 3. Інтегральні рівняння

- 3.1. Інтегральні рівняння та задачі, які приводять до них
- 3.2. Метод ітерованих ядер. Формули Фредгольма
- 3.3. Теореми Фредгольма
- 3.4. Ітераційні методи розв'язування лінійних інтегральних рівнянь другого роду
- 3.5. Лінійні інтегральні рівняння першого роду

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова:

1. Барановська Г. Г. Вища математика. Звичайні диференціальні рівняння та системи : метод. вказівки до практ. занять [Текст] / Г. Г. Барановська, Л. В. Барановська. – [3-е видан., перероб.] – К. : НТУУ “КПІ”, 2014. – 40 с.

2. Барановська Г.Г., Барановська Л.В. Вища математика. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Елементи теорії поля. Навч. Посібник. – К. НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. – 76 с.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібн. – К.: А.С.К., 2006. – 648 с.
4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібн. – К.: А.С.К., 2005. – 480 с.
5. 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.
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. 2. – 400 с.
7. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння в задачах – Київ: Либідь, 2003.
8. Перестюк М.О., Свіщук М.Я. Збірник задач з диференціальних рівнянь – Київ: Либідь, 2004.
9. Василик Т.В., Гой Т.П., Федак І.В. Інтегральні рівняння : навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Сімик, 2014.

Допоміжна:

1. Математичний аналіз: Диференціальне числення функцій кількох дійсних змінних. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Частина 1 [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Ю. Є. Бохонов. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 83 с.
2. Математичний аналіз. Диференціальне числення функцій кількох дійсних змінних. Ряди і інтеграли, що залежать від параметру. Частина 2. [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / Ю. Є. Бохонов ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,13 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 225 с.
3. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз. Ч.1,2. – К. Либідь, 1993.
4. Математичний аналіз 3. Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли. Збірник задач для самостійної роботи та розрахункових робіт [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів. спеціальності 124 «Системний аналіз» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. Г. Бондаренко, А. Ю. Мальцев, Г. Б. Подколзін. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,04 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 52 с.
5. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння. – Київ: Либідь, 2003.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

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

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

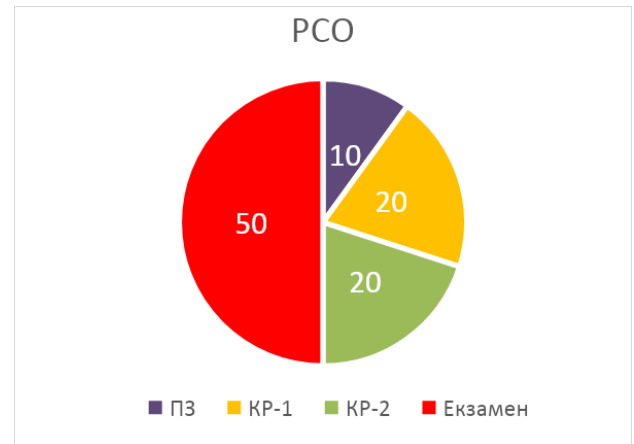
Усі роботи студенти мають прикріплювати в особистому кабінеті гугл-класу. Дедлайни кожного завдання позначені в щотижневих завданнях у гугл-класі. Роботи мають бути виконані з дотриманням академічної доброчесності. Політика та принципи академічної доброчесності, етична поведінка студентів визначені у 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)