



ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МАТЕМАТИЧНИХ ОБЧИСЛЕНЬ. ОСНОВИ РОБОТИ В МАТЕМАТИЧНОМУ ПАКЕТІ MATHCAD

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	11 «Математика та статистика»
Спеціальність	111 «Математика»
Освітня програма	«Страхова та фінансова математика»
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити (120 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	<i>Лекція – раз на два тижні (18 годин)і; Комп'ютерний практикум – раз на тиждень (36 годин)</i>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: докт. техн. наук, професор Вірченко Геннадій Анатолійович, кафедра нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки (корп. 7, ауд. 815, e-mail: http://geometry.kpi.ua/ Телефон:+380 44 204 94 46) Лабораторні роботи: докт. техн. наук, професор Вірченко Геннадій Анатолійович; старший викладач кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки Луданов Денис Костянтинович, Denis.Ludanov@gmail.com</i>
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс (Moodle) https://www.sikorsky-distance.org , https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=1305

Програма навчальної дисципліни

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

Даний курс спрямований на ознайомлення студентів з системою автоматизації математичних обчислень MATHCAD, її застосуванням для розв'язання прикладних фізико-математичних задач, проведення оптимізаційних розрахунків, використання вбудованих програмних блоків та графічної інтерпретації даних.

У результаті вивчення дисципліни студенти отримують такі компетентності:

- ЗК6 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- ЗК7 Здатність учитися й оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК8 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК9 Здатність приймати обґрунтовані рішення;
- СК9 Здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм;
- СК10 Здатність використовувати обчислювальні інструменти для числових і символічних розрахунків.

Програмні результати навчання:

- РН5 Мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики, використовувати інтернет-ресурси.

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

Дана дисципліна має використати знання і досвід, набуті при вивченні дисципліни «Інформатика та програмування».

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Загальні характеристики математичної комп'ютерної системи MathCAD.

Тема 2. Інтерфейс MathCAD (головне меню, робоче вікно, панелі інструментів: стандартна, форматування, математична, ресурси, калькулятор, обчислення, матриці, булева, графіки, програмування та ін.). Налаштування.

Тема 3. Базові прийоми введення та оброблення даних (математичні вирази, текст, графічні області).

Тема 4. Типи даних – константи, змінні (звичайні, системні, ранжовані), вектори та матриці, файли.

Тема 5. Робота з матрицями та векторами.

Тема 6. Вбудовані функції та функції користувача.

Тема 7. Символьні обчислення, знаходження похідних та інтегралів.

Тема 8. Побудова дво- та тривимірних графіків функцій. Форматування результатів.

Тема 9. Числове та символічне розв'язування алгебраїчних рівнянь.

Тема 10. Розв'язування систем алгебраїчних рівнянь.

Тема 11. Розв'язування диференціальних рівнянь та їх систем.

Тема 12. Програмування в MathCAD. Панель інструментів програмування. Оператори локального присвоєння, умовні оператори та циклу.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Кравченко І. В., Микитенко В. І. Інформаційні технології: Системи комп'ютерної математики: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 243 с.
2. Богач І. В., Краковецький О. Ю., Крилик Л. В. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь засобами MathCAD: навч. посіб. Вінниця: ВНТУ, 2020. 106 с.

Допоміжна

3. Вовкодав Н. І., Овчарук В. О., Ющук І. В. Інформаційні технології: навч. посібник. К.: НУХТ, 2019. 115 с.
4. Кундрат А. М., Кундрат М. М. Науково-технічні обчислення засобами MathCAD та Excel. Навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2014. 252 с.
5. Литвин О. М., Нечуйвітер О. П., Першина Ю. І. Система комп'ютерної математики MathCAD в науково-технічних розрахунках: навч.-метод. посіб. Харків: УІПА, 2017. 64 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Заплановані види навчальних занять – лекції та лабораторні роботи, виконання домашньої контрольної роботи.

Застосовуються стратегії активного й колективного навчання, які визначаються наступними методами та технологіями: інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання, активізацію самостійної роботи студентів; розроблення на основі комп'ютерних і мультимедійних засобів творчих завдань.

№	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	<u>Лекція 1.</u> Загальні характеристики математичних комп'ютерних систем на прикладі пакета MathCAD. Інтерфейс системи. Базові прийоми введення та оброблення даних. Типи даних.
2	<u>Лекція 2.</u> Вбудовані функції та функції користувача.
3	<u>Лекція 3.</u> Символьні обчислення, знаходження похідних та інтегралів.
4	<u>Лекція 4.</u> Побудова дво- та тривимірних графіків функцій. Форматування результатів.
5	<u>Лекція 5.</u> Числове й символічне розв'язування алгебраїчних рівнянь та їх систем.

6	<i>Лекція 6.</i> Розв'язування диференціальних рівнянь та їх систем.
7	<i>Лекція 7.</i> Програмування в MathCAD. Оператори локального присвоєння, умовні оператори та циклу.
8	<i>Лекція 8.</i> Приклади розв'язання прикладних фізико-математичних задач.
9	<i>Лекція 9.</i> Підсумкова. Залік.

Назва теми роботи та перелік основних питань	Кількість ауд. годин
<i>Лабораторна робота 1.</i> Математичні вирази, вбудовані функції та функції користувача. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій.</i> <i>Рекомендована література: [1–5].</i> <i>СРС: Засвоєння роботи з формульним і текстовим редактором.</i>	4
<i>Лабораторна робота 2.</i> Побудова двомірних та тримірних графіків функцій. Аналіз їх поведінки за допомогою графіків. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій.</i> <i>Рекомендована література: [1–5].</i> <i>СРС: Створення двомірних та тримірних графіків.</i>	4
<i>Лабораторна робота 3.</i> Робота з матрицями, знаходження похідних та інтегралів. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій.</i> <i>Рекомендована література: [1–5].</i> <i>СРС: Практичне опрацювання лекційного матеріалу.</i>	4
<i>Лабораторна робота 4.</i> Символьні обчислення. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій.</i> <i>Рекомендована література: [1–5].</i> <i>СРС: Практичне опрацювання лекційного матеріалу.</i>	4
<i>Лабораторна робота 5.</i> Знаходження коренів алгебраїчних рівнянь. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій.</i> <i>Рекомендована література: [1–5].</i> <i>СРС: Засвоєння застосування належних функцій MathCAD.</i>	4
<i>Лабораторна робота 6.</i> Розв'язування систем алгебраїчних рівнянь. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій.</i> <i>Рекомендована література: [1–5].</i> <i>СРС: Засвоєння застосування належних функцій MathCAD.</i>	4
<i>Лабораторна робота 7.</i> Програмування в MathCAD. Використання циклічних конструкцій. Робота з одномірними масивами. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій.</i> <i>Рекомендована література: [1–5].</i> <i>СРС: Засвоєння програмних блоків в MathCAD.</i>	4
<i>Лабораторна робота 8.</i> Розв'язування диференціальних рівнянь. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій.</i> <i>Рекомендована література: [1–5].</i> <i>СРС: Засвоєння використання належних функцій MathCAD..</i>	4
<i>Лабораторна робота 9.</i> Розв'язування систем диференціальних рівнянь. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій.</i> <i>Рекомендована література: [1–5].</i> <i>СРС: Засвоєння використання належних функцій MathCAD..</i>	4

6. Самостійна робота студента

№	Назва теми, завдання на СРС та посилання на літературу
1	Тема 1. Загальні характеристики математичної комп'ютерної системи MathCAD. Опрацювання матеріалів лекції. Час: 1 година. <i>Рекомендована література: [1–5], електронний курс лекцій.</i>
2	Тема 2. Інтерфейс MathCAD. Налаштування. Опрацювання матеріалів лекції. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1–5], електронний курс лекцій.</i>
3	Тема 3. Базові прийоми введення та оброблення даних. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовлення до виконання лабораторного завдання за даною

	темою. Час: 2 години <i>Рекомендована література: [1–5], електронний курс лекцій.</i>
4	Тема 4. Типи даних – константи, змінні, вектори та матриці, файли. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовлення до виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 2 години <i>Рекомендована література: [1–5], електронний курс лекцій.</i>
5	Тема 5. Робота з матрицями та векторами. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовлення до виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 2 години <i>Рекомендована література: [1–5], електронний курс лекцій.</i>
6	Тема 6. Вбудовані функції та функції користувача. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовлення до виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 2 години <i>Рекомендована література: [1–5], електронний курс лекцій.</i>
7	Тема 7. Символьні обчислення, знаходження похідних та інтегралів. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовлення до виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 4 години <i>Рекомендована література: [1–5], електронний курс лекцій.</i>
8	Тема 8. Побудова дво- та тривимірних графіків функцій. Форматування результатів. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовлення до виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 4 години <i>Рекомендована література: [1–5], електронний курс лекцій.</i>
9	Тема 9. Числове та символічне розв'язування алгебраїчних рівнянь. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовлення до виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 4 години <i>Рекомендована література: [1–5], електронний курс лекцій.</i>
10	Тема 10. Розв'язування систем алгебраїчних рівнянь. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовлення до виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 4 години <i>Рекомендована література: [1–5], електронний курс лекцій.</i>
11	Тема 11. Розв'язування диференціальних рівнянь та їх систем. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовлення до виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 4 години <i>Рекомендована література: [1–5], електронний курс лекцій.</i>
12	Тема 12. Програмування в MathCAD. Оператори локального присвоєння, умовні оператори та циклу. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовлення до виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 4 години <i>Рекомендована література: [1–5], електронний курс лекцій.</i>
13	Домашня контрольна робота. Програмування в MathCAD. Робота з двомірними масивами. <i>Рекомендована література: [1–5], електронний курс лекцій.</i> Виконання завдання домашньої контрольної роботи. Час: 24 години
14	Підготовлення до заліку. <i>Рекомендована література: [1–5], електронний курс лекцій.</i> Час: 8 годин

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вивчення даної навчальної дисципліни потребує від студента:

- дотримання навчально-академічної етики;
- дотримання графіку навчального процесу;
- бути зваженим, уважним на заняттях;
- систематично опрацьовувати теоретичний матеріал.
- дотримання графіку захисту лабораторних робіт та домашньої контрольної роботи.
- відповідей, які демонструють самостійність виконання поставленого завдання, відсутність ознак повторюваності та плагіату.

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Ключовими заходами при викладанні дисципліни є ті, які формують семестровий рейтинг студента. Тому студенти мають своєчасно здавати заплановані лабораторні роботи.

Штрафні бали нараховуються студентам за невчасно здані лабораторні роботи. Заохочувальні бали не передбачені.

Відвідування занять є вільним, бали за присутність на лекціях та лабораторних роботах не додаються.

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

Поточний контроль: захист лабораторних робіт, домашня контрольна робота.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

1. Рейтинг студента складається з балів, що він отримує за:
 - виконання та захист лабораторних робіт (9 робіт);
 - виконання та захист домашньої контрольної роботи.
2. Критерії нарахування балів:
 - 2.1. Виконання лабораторних робіт:
 - бездоганне підготовлення, виконання та захист лабораторної роботи – 8 балів;
 - є незначні недоліки у підготовленні та/або виконанні й захисті лабораторної роботи – 7 балів;
 - є певні помилки у підготовленні та/або виконанні й захисті лабораторної роботи – 5-6 балів;
 - лабораторну роботу не зараховано (завдання не виконано або є грубі помилки у підготовленні та/або виконанні й захисті лабораторної роботи) – 0-4 бали.
 - 2.2. Виконання домашньої контрольної роботи:
 - бездоганна підготовка та виконання – 27-28 балів;
 - є незначні недоліки у підготовці та/або виконанні – 21-26 балів;
 - є певні помилки у підготовці та/або виконанні – 17-20 балів;
 - не зараховано (завдання не виконано або є грубі помилки в підготовленні та/або виконанні) – 0-16 балів.
3. Умовою першої атестації є отримання не менше 20 балів. Умовою другої атестації – отримання не менше 40 балів.
4. Сума балів переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Бали:	Оцінка за університетською шкалою
100 ... 95	Відмінно
94 ... 85	Дуже добре
84 ... 75	Добре
74 ... 65	Задовільно
64 ... 60	Достатньо
Менш ніж 60	Незадовільно
Є незараховані лабораторні роботи, ДКР	Не допущено

5. Студент може отримати оцінку «автоматом», якщо йому зараховано всі лабораторні роботи, домашню контрольну роботу та сумарна оцінка ≥ 60 балів.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Мета домашньої контрольної роботи (ДКР) – закріпити знання, отримані студентами при вивченні основної частини даної дисципліни. Індивідуальні завдання підібрані таким чином, що виконання ДКР вимагає актуалізації знань студентів як з лекційного курсу так і лабораторних занять.

Нижче наведено завдання домашньої контрольної роботи:

У математичному пакеті MathCAD написати програму, яка буде містити:

- вихідні дані завдання у відповідності до варіанта ДКР,
- програмні блоки, що забезпечують обробку вихідних даних для повного розкриття функціоналу всіх елементів панелі програмування MathCAD,
- опис роботи кожного програмного блоку та аналіз відповідного результату.

Виконувати наступні завдання:

- ввести вихідні дані у відповідності до варіанта ДКР,
- створити програмні блоки, що забезпечують обробку вихідних даних завдання, для повного розкриття функціоналу всіх десяти елементів панелі програмування MathCAD,
- вивести результати роботи програмних блоків, що мають демонструвати повноту розкриття функціоналу елементів панелі програмування MathCAD для кожного блоку,
- описати роботу кожного програмного блоку і проаналізувати відповідний результат.

Також студенти мають оформити пояснювальну записку до ДКР, до якої мають включити наступні розділи:

1. Титульний аркуш.
2. Завдання.
3. Теоретичні відомості.
4. Опис роботи кожного програмного блоку, аналіз отриманих результатів.
5. Висновки.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: ст.. викладачем Лудановим Д.К., професором Вірченком Г. А. та доц.. Павловим О. В.

Ухвалено кафедрою нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки (протокол № 9 від 07.07.2022)

Погоджено методичною комісією фізико-математичного факультету (протокол № 8 від 11.07.2022)