



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	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: старший викладач кафедри НГІКГ, Луданов Денис Костянтинович, Denis.Ludanov@gmail.com Лабораторні роботи: старший викладач кафедри НГІКГ, Луданов Денис Костянтинович, Denis.Ludanov@gmail.com
Розміщення курсу	https://do.ipu.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 автоматизованого проектування MATHCAD та її застосування для розв'язання прикладних математичних, фізичних задач, задач оптимізації, використання вбудованих програмних блоків та графічної інтерпретації даних.

В результаті вивчення дисципліни студенти отримують такі компетентності:

- ЗК6 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК7 Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК8 Здатність до пошуку, обробки 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 чисельних і символічних розрахунків.

Програмні результати навчання:

- РН5 Мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і 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. Вхідна мова системи MathCAD.

Тема 2. Формульний, текстовий, графічний редактори. Блоки, їх границі.

Тема 3. Блоки, їх границі.

Тема 4. Головний принцип MathCAD.

Тема 5. Створення двомірних та тримірних графіків.

Тема 6. Абетка мови MathCAD.

Тема 7. Типи даних.

Тема 8. Види констант.

Тема 9. Присвоювання змінним значення.

Тема 10. Статус присвоювання значень змінним.

Тема 11. Задавання ранжованих змінних.

Тема 12. Типи масивів.

Тема 13. Виконання арифметичних операцій.

Тема 14. Елементарні функції.

Тема 15. Задавання функції користувачем.

Тема 16. Використання функцій з умовами порівняння.

Тема 17. Рекурсія.

Тема 18. Операції з векторами і матрицями.

Тема 19. Розв'язання систем лінійних рівнянь. Обернена матриця.

Тема 20. Розв'язання систем лінійних рівнянь. Функція Isolve.

Тема 21. Розв'язання систем лінійних рівнянь. Функції find, minerr.

Тема 22. Розв'язання завдань оптимізації.

Тема 23. Функція пошуку кореня лінійного рівняння – polyroots.

Тема 24. Функція пошуку кореня нелінійного рівняння – root.

Тема 25. Програмування в MathCAD.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Паранчук Я. С., Мороз В. І. Обчислювання та програмування в Mathcad. – Л.: Видавництво Львівської політехніки, 2013. - 364 с.
2. Лисенко В. П., Болбот І. М. Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. Ч. 1 : Програмування в математичному пакеті MathCAD. – К.: Аграрна освіта, 2010. - 229 с.

Допоміжна

1. Берков Н.А., Елисеєва Н.Н. Математический практикум с применением пакета Mathcad: Учебное пособие. – М: МГИУ, 2006. - 135 с.
2. Пожарская Г.И., Назаров Д.М. MATHCAD 14: Основные сервисы и технологии. – М.: Интуит, 2016. - 138 с.
3. Новиковский Е.А. Работа в MathCAD 15: Учебное пособие. – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2013. – 114с.
4. Назаров Д.М., Пожарская Г.И. Сервисы MATHCAD 14: реализация технологий экономико-математического моделирования. – М.: Интуит, 2016. — 226 с.
5. Ивановский Р.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Основы, прикладные аспекты с примерами и задачами в среде Mathcad. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. — 528 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 і колективного навчання, які визначаються наступними методами і технологіями:

інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи студентів. Розробка і застосування на основі комп'ютерних і мультимедійних засобів творчих завдань.

№	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	<i>Лекція 1.</i> Вхідна мова системи MathCAD. Формульний, текстовий, графічний редактори. Блоки, їх границі. Головний принцип MathCAD. Створення двомірних та тримірних графіків.
2	<i>Лекція 2.</i> Абетка мови MathCAD. Типи даних. Види констант. Присвоювання змінним значення.
3	<i>Лекція 3.</i> Статус присвоювання значень змінним. Задавання ранжованих змінних. Типи масивів. Виконання арифметичних операцій. Елементарні функції.
4	<i>Лекція 4.</i> Задавання функції користувачем. Використання функцій з умовами порівняння. Рекурсія. Операції з векторами і матрицями.
5	<i>Лекція 5.</i> Розв'язання систем лінійних рівнянь. Обернена матриця. Функція Isolve.
6	<i>Лекція 6.</i> Розв'язання систем лінійних рівнянь. Функції find, minerr.
7	<i>Лекція 7.</i> Розв'язання завдань оптимізації.
8	<i>Лекція 8.</i> Функція пошуку кореня лінійного рівняння – polyroots. Функція пошуку кореня нелінійного рівняння – root.
9	<i>Лекція 9.</i> Програмування в MathCAD.

Назва теми роботи та перелік основних питань	Кількість ауд. годин
<i>Лабораторна робота 1.</i> Математичні вирази, вбудовані функції та функції користувача, побудова графіку функції. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій, зразки робіт.</i> <i>Рекомендована література: [1], [2]</i> <i>СРС: Засвоєння роботи з формульним, текстовим, графічним редакторами.</i>	4
<i>Лабораторна робота 2.</i> Побудова графіку функції. Аналіз поведінки функції за допомогою побудованого графіку. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій, зразки робіт.</i> <i>Рекомендована література: [1], [2]</i> <i>СРС: Створення двомірних та тримірних графіків.</i>	6
<i>Лабораторна робота 3.</i> Побудова графіку функції. Аналіз поведінки функції за допомогою побудованого графіку. Використання ранжованих змінних. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій, зразки робіт.</i> <i>Рекомендована література: [1], [2]</i> <i>СРС: Засвоєння роботи з формульним, текстовим, графічним редакторами.</i>	6
<i>Лабораторна робота 4.</i> Знаходження коренів системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод оберненої матриці, функція Isolve. Функції find, minerr. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій, зразки робіт.</i> <i>Рекомендована література: [1], [2]</i> <i>СРС: Засвоєння матричних методів розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Засвоєння застосування функцій find, minerr.</i>	6

<p><u>Лабораторна робота 5.</u> Обчислення коефіцієнтів полінома. Дидактичні засоби: електронний курс лекцій, зразки робіт. Рекомендована література: [1], [2] СРС: Засвоєння застосування функції <i>coeffs</i>.</p>	6
<p><u>Лабораторна робота 6.</u> Пошук коренів лінійного рівняння. Функція <i>polyroots</i>. Пошук коренів нелінійного рівняння. Функція <i>root</i>. Дидактичні засоби: електронний курс лекцій, зразки робіт. Рекомендована література: [1], [2] СРС: Засвоєння застосування функції <i>polyroots</i>. Засвоєння застосування функції <i>root</i>.</p>	6
<p><u>Лабораторна робота 7.</u> Введення в програмування в MathCAD. Використання циклічних конструкцій. Дидактичні засоби: електронний курс лекцій, зразки робіт. Рекомендована література: [1], [2] СРС: Засвоєння програмних блоків в MathCAD.</p>	6
<p><u>Лабораторна робота 8.</u> Програмування в MathCAD. Використання циклічних конструкцій. Робота з одномірними масивами. Дидактичні засоби: електронний курс лекцій, зразки робіт. Рекомендована література: [1], [2] СРС: Засвоєння програмних блоків в MathCAD.</p>	6
<p><u>Домашня контрольна робота.</u> Програмування в MathCAD. Робота з двомірними масивами. Дидактичні засоби: електронний курс лекцій, зразки робіт. Рекомендована література: [1], [2]</p>	8

6. Самостійна робота студента

№	Назва теми, завдання на СРС та посилання на літературу
1	Тема 1. Вхідна мова системи MathCAD Опрацювання матеріалів лекції. Виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 1 година Рекомендована література: [1], [2]
2	Тема 2. Формульний, текстовий, графічний редактори. Опрацювання матеріалів лекції. Виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 1 година Рекомендована література: [1], [2]
3	Тема 3. Блоки, їх границі. Опрацювання матеріалів лекції. Виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 1 година Рекомендована література: [1], [2]
4	Тема 4. Головний принцип MathCAD. Опрацювання матеріалів лекції. Виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 1 година Рекомендована література: [1], [2]
5	Тема 5. Створення двомірних та тримірних графіків. Опрацювання матеріалів лекції. Виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 1 година Рекомендована література: [1], [2]
6	Тема 6. Абетка мови MathCAD. Опрацювання матеріалів лекції. Виконання лабораторного завдання за даною темою. Час: 1 година Рекомендована література: [1], [2]
7	Тема 7. Типи даних. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година Рекомендована література: [1], [2]
8	Тема 8. Види констант.

	Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
9	Тема 9. Присвоювання змінним значення. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
10	Тема 10. Статус присвоювання значень змінним. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
11	Тема 11. Задавання ранжованих змінних. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
12	Тема 12. Типи масивів. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
13	Тема 13. Виконання арифметичних операцій. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
14	Тема 14. Елементарні функції. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
15	Тема 15. Задавання функції користувачем. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
16	Тема 16. Використання функцій з умовами порівняння. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
17	Тема 17. Рекурсія. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
18	Тема 18. Операції з векторами і матрицями. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
19	Тема 19. Розв'язання систем лінійних рівнянь. Обернена матриця. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
20	Тема 20. Розв'язання систем лінійних рівнянь. Функція <code>lsolve</code> . Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
21	Тема 21. Розв'язання систем лінійних рівнянь. Функції <code>find</code> , <code>minerr</code> . Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
22	Тема 22. Розв'язання завдань оптимізації. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
23	Тема 23. Функція пошуку кореня лінійного рівняння – <code>polyroots</code> . Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
24	Тема 24. Функція пошуку кореня нелінійного рівняння – <code>root</code> . Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 1 година

	<i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
25	Тема 25. Програмування в MathCAD. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до залікової роботи. Час: 6 годин <i>Рекомендована література: [1], [2]</i>
26	Домашня контрольна робота. Виконання завдання домашньої контрольної роботи. Час: 24 години

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.
- Відповідь здобувача повинна демонструвати ознаки самостійності 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. Втім, вагома частина рейтингу студента формується через активну участь у заходах на лабораторних роботах. Тому пропуск лабораторної роботи не дає можливість отримати студенти відповідні заохочувальні бали у семестровий рейтинг.

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 (8 робіт);
 - виконання та захист домашньої контрольної роботи (ДКР).
2. Критерії нарахування балів:
 - 2.1. Виконання лабораторних робіт:
 - бездоганна підготовка та виконання лабораторної роботи – 9-10 балів;
 - є незначні недоліки у підготовці та/або виконанні лабораторної роботи – 8-7 балів;
 - є певні помилки у підготовці та/або виконанні лабораторної роботи – 6 балів;
 - лабораторну роботу не зараховано (завдання не виконано або є грубі помилки у підготовці та/або виконанні лабораторної роботи) – 5-0 балів.
 - 2.2. Виконання домашньої контрольної роботи:
 - бездоганна підготовка та виконання ДКР – 18-20 балів;
 - є незначні недоліки у підготовці та/або виконанні ДКР – 15-17 балів;
 - є певні помилки у підготовці та/або виконанні ДКР – 12-16 балів;
 - ДКР не зараховано (завдання не виконано або є грубі помилки у підготовці та/або виконанні ДКР) – 11-0 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: лабораторні роботи, ДКР	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, ДКР та сумарна оцінка ≥ 60 балів.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Основна мета домашньої контрольної роботи – закріпити знання, отримані студентами при вивченні основної частини даної дисципліни. Індивідуальні завдання підібрані таким чином, що виконання домашньої контрольної роботи вимагає актуалізації знань студентів як з лекційного курсу, так і отриманих в процесі виконання завдань на лабораторних заняттях. Завдання домашньої контрольної роботи виконується студентами на базі виконаних лабораторних робіт № 7 і № 8.

Нижче наведено завдання домашньої контрольної роботи:

В математичному пакеті MathCAD написати програму, яка буде містити:

1. вихідні дані завдання у відповідності до варіанту домашньої контрольної роботи,
2. програмні блоки, що забезпечують обробку вихідних даних завдання, для повного розкриття функціоналу всіх десяти елементів панелі програмування MathCAD,
3. результати роботи програмних блоків, що мають демонструвати повноту розкриття функціоналу елементів панелі програмування MathCAD для кожного блоку,
4. опис роботи кожного програмного блоку і аналіз відповідного результату.

та виконувати наступні завдання:

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

Також студенти мають оформити пояснювальну записку до домашньої контрольної роботи, до якої мають включити наступні розділи:

1. титульний аркуш,
2. завдання,
3. теоретичні відомості,
4. опис роботи кожного програмного блоку і аналіз отриманих результатів,
5. висновки.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старшим викладачем кафедри НГІКГ Лудановим Д.К.

Ухвалено кафедрою нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки (протокол № 7 від 02.06.2021)

Погоджено Методичною комісією фізико-математичного факультету (протокол № 13 від 22.06.2021)