Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра математичного аналізу та теорії ймовірностей

Символьна комп'ютерна математика

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

1. 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	*Вибіркова*
Форма навчання	*Денна*
Рік підготовки, семестр	*2 курс, весняний семестр*
Обсяг дисципліни	*120 годин (18 годин лекцій, 36 годин практичних, 66 годин СРС)*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Залік / контрольна робота, домашня контрольна робота*
Розклад занять	*https://schedule.kpi.ua/*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: кандидат фіз.-мат. наук, *Круглова Наталія Володимирівна, natahak@ukr.net, 0952207958* Практик: кандидат фіз.-мат. наук, *Круглова Наталія Володимирівна, natahak@ukr.net, 0952207958*
Розміщення курсу	*https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=6447, https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=7233*

2. Програма навчальної дисципліни

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

Сучасний світ важко уявити без комп'ютерних технологій. Розвиток обчислювальних машин та програмних технологій не обійшов стороною і математичні обчислення. Wolfram Mathematica – система, створена у 1988 Стівеном Вольфрамом на базі його досліджень у Каліфорнійському технологічному інституті, є беззаперечним лідером у програмному забезпеченні для символьних обчислень. Базуючись на власній мові програмування Wolfram Language, пакет є надзвичайно зручним у використанні, і пропонує неймовірну кількість можливостей, які стануть у нагоді сучасному математику.

Мета курсу

- Надати студентам знання з використання системи Wolfram Mathematica ;

- Навчити використовувати Wolfram Language для розв’язання різноманітних математичних задач;
- Оглянути можливі інтеграції Wolfram у сучасному програмному забезпеченні.

Предмет дисципліни

Система Wolfram Mathematica та її застосування до різноманітних задач

Результати навчання

Загальні компетентності:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу (ЗК01)
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК02)
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК06)

Спеціальні (фахові) компетентності:

- Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем (ФК06)
- Здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм (ФК09)

Програмні результати навчання:

- Мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп’ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси (ПРН05)

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

Пререквізити: Математичний аналіз, лінійна алгебра, аналітична геометрія, дискретна математика.

3. Зміст навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна складається з наступних тем:

Тема 1. Вступ до Wolfram Mathematica. Основні функції

Тема 2. Основи програмування у пакеті Wolfram Mathematica.

Тема 3. Застосування Wolfram Mathematica до розв’язання задач вищої математики.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Документація на Wolfram Language - https://reference.wolfram.com/language/.
2. А.М. Зелениця. Інтерактивний україномовний підручник з Wolfram Mathematica. – Київ, 2016.

Додаткова література

3. Sal Mangano. Mathematica Cookbook – O’Reilly, 2010.

4. Stephen Wolfram. The Mathematica Book. – Wolfram Media, 2003.

5. Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

6. Лекції

1. Вступ до Wolfram Mathematica
   Структура пакету. Типи файлів Mathematica. Wolfram help. Ядро. Метафори notebook та cells.
2. Вираз як базова структура даних
   Вирази Wolfram Language. Аналіз структури виразу. Типи виразу. Функції-конвертори. Списки, масиви. Функції по роботі зі списками.
3. Функції для роботи з матрицями. Точність. Системи числення.
4. Функції. Чисті та анонімні функції. Оператори. Послідовність застосування функцій. Рекурсивні функції.
5. Графіка у Wolfram Mathematica
   Базові функції двовимірної та тривимірної графіки. Режими графічних функцій. Графічні примітиви. Спеціалізовані графічні пакети. Анімації
6. Перетворення та програмування
   Програмування, засноване на правилах глобальних перетворень. Механізм верхніх та нижніх значень. Програмування, засноване на правилах локальних перетворень. Використання паттернів. Підстановки
7. Інтеграції. Створення власних пакетів і застосунків.
   Інтеграція з Wolfram Alpha, Wolfram Cloud. Зовнішні модулі. Анімації та користувацькі інтерфейси. Бази даних у Wolfram.
8. Бази даних. Фільтрування і маніпуляції з базами даних.
   Застосування Wolfram Mathematica до задач математичного аналізу.
9. Залік

7. Практичні заняття

1. Типи файлів Mathematica. Сесія ядра. Notebook та cells. Протокол роботи пакету.
   Wolfram help.
2. Вирази. Аналіз структури виразу. Типи виразу. Функції-конвертори.
3. Списки, масиви. Функції по роботі зі списками.
4. Операції над множинами. Функції для роботи з матрицями.
5. Точність. Системи числення. Многочлени
6. Чисті та анонімні функції. Оператори. Послідовність застосування функцій. Створення власних функцій.

7. Рекурсивні функції
8. Базові функції двовимірної графіки. Режими графічних функцій.
9. Базові функції тривимірної графіки. Спеціалізовані графічні пакети.
10. Цикли та розгалуження.
11. Програмування, засноване на правилах глобальних перетворень. Механізм верхніх та нижніх значень. Програмування, засноване на правилах локальних перетворень. Використання паттернів. Підстановки.
12. Модульна контрольна робота.
13. Інтеграція з Wolfram Alpha, Wolfram Cloud. Пакети у Wolfram Mathematica. Використання зовнішніх пакетів.
14. Створення власних пакетів у Wolfram Mathematica. Анімації та демонстрації.
15. Маніпуляції з базами даних.
16. Задачі математичного аналізу: диференціювання, інтегрування. Розв'язання рівнянь.
17. Розв'язання диференціальних рівнянь. Wolfram Mathematica при дослідженні рядів.
18. Модульна контрольна робота.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

До самостійної роботи студентів належать:

1. Виконання типового розрахунку за темами курсу
2. Підготовка та виконання модульних контрольних робіт
3. Підготовка до практичних занять

8. Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Рекомендовані методи навчання: вивчення основної та допоміжної літератури за тематикою лекцій, розв'язування задач на практичних заняттях та при виконанні типового розрахунку.
Студенту рекомендується вести докладний конспект лекцій. Важливим аспектом якісного засвоєння матеріалу, відпрацювання методів та алгоритмів вирішення основних завдань дисципліни є самостійна робота. Вона містить читання літератури, огляд літератури за темою, підготовку до занять, виконання типового розрахунку, підготовку до МКР.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code

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

Поточний контроль: робота на занятті, виконання домашніх завдань, написання контрольних робіт.

- **Виконання типового розрахунку (Uh)**, за умови успішного та своєчасного розв'язання завдань у вигляді тестів, за семестр оцінюється у 45 балів.
- **Виконання контрольних робіт (Ut)** після завершення кожної теми дає можливість студенту набрати до 50 балів сумарно. Контрольна робота розбита на дві частини, кожна з яких оцінюється у 25 балів.
- **Розв'язання задач на практичному занятті (Up).** Оцінюється сумарно у 5 балів. Повністю розв'язана задача біля дошки -1 бал.

Шкала семестрового рейтингу складає 100 балів та розраховується наступним чином:

Uh + Ut + Up = 100 балів.

Заохочувальні бали. За активну роботу на практичних заняттях студент може отримати до 5 додаткових балів. Умовою отримання додаткових балів є розв'язання задач біля дошки на практичних заняттях.

Календарний контроль: перевіряється виконання студентом поточного набору завдань та контрольних заходів. Для успішного проходження календарного контролю, студент має виконати принаймні 50% усіх завдань.

Семестровий контроль: залік.

***Умови допуску до семестрового контролю*:** 60 рейтингових балів і вище.

Під кінець семестру для кожного студента розраховується його рейтинг відповідно до вищенаведених критеріїв. Отриманий рейтинг відповідає оцінці студента за курс.

У разі, якщо студент набрав вище 40 але нижче 60 балів, йому надається шанс закрити заборгованість у вигляді написання допускової роботи, яка передбачає добір до 60 балів.

У разі, якщо студент отримав вище 60 балів, але не згоден з рейтинговою оцінкою, студент має право написати залікову роботу. Рейтинговий бал в такому випадку анулюється, а залікова робота оцінюється у 100 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	*Оцінка*
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Список теоретичних питань на залік:

1. Структура пакету Wolfram Mathematica. Ядро, сесія ядра

2. Вирази Wolfram Language
3. Списки, масиви, робота з ними
4. Символи, зарезервовані символи, атрибути
5. Функції у Wolfram Language
6. Рекурсивні функції
7. Графіка у пакеті Wolfram Mathematica. Базові графічні примітиви та функції
8. Спеціалізована графіка. Анімації
9. Програмування у Wolfram Language. Основні алгоритмічні команди
10. Пакети у Wolfram Language, їх використання та створення
11. Інтеграції у Wolfram Alpha
12. Інтеграції у Wolfram Cloud
13. CDF, інтеграції у сторонні API

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент, к.ф.-м.н. Круглова Наталія Володимирівна

Ухвалено кафедрою МАтаТЙ (протокол № 14 від 25.06.2025 р.)

Погоджено Методичною комісією ФМФ (протокол № 10 від 27.06.2025 р.)