

**ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти

сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015

Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

СИЛАБУС

МОДЕЛІ І СТРУКТУРИ ДАНИХ DATA MODELS AND STRUCTURES SYLLABUS

освітній ступінь	бакалавр / bachelor
галузь знань	12 Інформаційні технології / Information Technology
спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення / Software Engineering
освітня програма	Інженерія програмного забезпечення / Software Engineering

Київ 2023

Викладач: Власенко Лідія Олександрівна

вчене звання та посада: кандидат технічних наук, доцент кафедри програмної, інженерії та кібербезпеки;

контактний телефон: (044)-531-49-57;

e-mail: vlasenko.l@knu.edu.ua

наукові інтереси: інтелектуальні системи, хмарні технології, інформаційні системи, кібербезпека, онтологічні системи, Інтернет речей.

1. Дисципліна: «МОДЕЛІ І СТРУКТУРИ ДАНИХ»,

- рік навчання: II-IV;
- семестр навчання: 3-8;
- кількість кредитів: 6;
- *кількість годин за семестр: 180 год.*
 - лекційних: *24 год.*
 - лабораторних: *24 год.*
 - на самостійне опрацювання: *132 год.*
- *кількість аудиторних годин на тиждень:*
 - лекційних: *2 год.*
 - лабораторних: *2 год.*

2. Час та місце проведення:

- *аудиторні заняття* - відповідно до розкладу ДТЕУ з врахуванням специфіки дисципліни проведення останньої передбачено в аудиторіях: 505, 510, 514;
- *поза аудиторна робота* - самостійна робота студента, результат виконання якої висвітлено засобами Office 365;
- *всі лабораторні завдання виконуються* на основі інтерактивних методів навчання у електронному середовищі. Передбачається можливість проведення лабораторних та лекційних занять на базах підприємств-партнерів.

3. Пререквізити та постреквізити навчальної дисципліни:

- **пререквізити**: дисципліна базується на знаннях та компетентностях, що набуває здобувач вищої освіти під час вивчення дисциплін «Математичний аналіз», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Економіка підприємства»,

«Моделювання економічних процесів», «Моделювання фінансово-господарської діяльності підприємства».

– **постреквізити:** дисципліна надає студентам необхідні знання та навички, які будуть корисні при вивченні дисциплін «Технології проектування інформаційних систем», при проходженні практичної підготовки, підготовки та захисту кваліфікаційної роботи, у подальшій професійній діяльності.

Програмні результати навчання:

PR01	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.
PR05	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

4. Характеристика дисципліни:

4.1. Призначення навчальної дисципліни: дисципліна «Моделі і структури даних» з циклу професійної підготовки, що доповнює формування основних компетентностей, оскільки відноситься до дисциплін вибіркового блоку. Її місце – на перетині традиційних фундаментальних дисциплін економічного спрямування та математичних методів.

4.2. Мета вивчення дисципліни: метою вивчення дисципліни «Моделі і структури даних» є формування у майбутніх фахівців необхідного рівня професійних знань з методів та засобів організації процесів зберігання й обробки даних в інформаційних системах, набуття практичних навичок використання отриманих теоретичних знань для розв'язування економічних завдань у роботі за фахом на основі застосування математичних методів та економічних моделей.

4.3. Задачі вивчення дисципліни: Основними завданнями вивчення дисципліни «Моделі і структури даних» є формування у студентів компетентностей, що набуває здобувач вищої освіти по закінченню вивчення даної дисципліни:

Загальні компетентності:

K02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
K03	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
K05	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

K15	Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.
K27	Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

4.4. Зміст навчальної дисципліни: відповідає навчальній та робочій програмі, яка відповідає запитам стейкхолдерів.

5. План вивчення дисципліни:

ТЕОРЕТИЧНИЙ БЛОК:

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
1	2
<p>Тема 1. Основні поняття технології проєктування інформаційної системи підприємства</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Предмет, завдання і структура курсу. Зв'язок курсу з іншими дисциплінами.2. Структури даних. Моделі подання даних і знань у сучасних інформаційних системах.3. Первинні навички роботи з MathCad: запуск програми, інтерфейс вікна, панель виведення палітр.4. Типи чисел. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 1 [с. 6-7], 2 [с. 5]. <i>Додатковий:</i> 5 [с. 10], 7 [с. 7, 8], 9 [с. 11-14]. <i>Інтернет-ресурси:</i> 12.</p>	1
<p>Тема 2. Робота з документами</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Символи. Імена змінних і констант.2. Засоби редагування та форматування виразів.3. Вбудовані функції.4. Арифметичні вирази. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 1 [с. 22-28], 2 [с. 16-32]. <i>Додатковий:</i> 8 [с. 35-44]. <i>Інтернет-ресурси:</i> 13 – 15.</p>	1
<p>Тема 3. Вирішення задач лінійної алгебри засобами MathCad</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Інструменти MatCad2. Найпростіші матричні операції.3. Функції визначення матриць і операції з блоками матриць.4. Послідовності та прогресії. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 1 [с. 34-39], 2 [с. 40-46]. <i>Додатковий:</i> 9 [с. 22-41]. <i>Інтернет-ресурси:</i> 12 – 13.</p>	2
<p>Тема 4. Матричні обчислення в економічних задачах</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Модель міжгалузевого балансу Леонтьєва. Обчислення сукупного випуску при заданому попиті.2. Ціни в системі міжгалузевих зв'язків.3. Найпростіша модель експорту та імпорту.4. Лінійна модель міжнародної торгівлі.	2

<p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 1 [с. 44-58].</i> <i>Додатковий: 8 [с. 55-57], 10 [с. 33-48].</i> <i>Інтернет-ресурси: 12, 14.</i></p>	
<p>Тема 5. Створення діаграм та графіків у середовищі MatCad <i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1. Основи побудови діаграм. 2. Двовимірні графіки в прямокутній декартовій системі координат. 3. Форматування двовимірних графіків. 4. Тривимірні графіки. 5. Форматування тривимірних графіків. 6. Анімація графіків. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 1 [с. 59-61].</i> <i>Додатковий: 5 [с. 22-24], 6 [с. 43-48], 8 [с. 62-74].</i> <i>Інтернет-ресурси: 12, 14.</i></p>	2
<p>Тема 6. Нелінійні алгебраїчні рівняння <i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алгебраїчні перетворення. 2. Пошук нулів функцій та вирішення рівнянь. 3. Пошук екстремуму функції. 4. Вирішення системи нелінійних алгебраїчних рівнянь. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 3 [с. 52-66], 4 [с. 47-62].</i> <i>Додатковий: 7 [с. 40-50], 8 [с. 80-89].</i> <i>Інтернет-ресурси: 13, 14.</i></p>	2
<p>Тема 7. Функції однієї змінної в економічних задачах <i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функції попиту. Рівноважна ціна. 2. Функції попиту. Залежність попиту від прибутку. 3. Максимальний прибуток. 4. Середні і граничні показники. 5. Еластичні економічних функцій. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 4 [с. 70-76].</i> <i>Додатковий: 6 [с. 55-72], 9 [с. 51-60], 10 [с. 56-59].</i> <i>Інтернет-ресурси: 13, 15.</i></p>	2
<p>Тема 8. Довільні системи лінійних рівнянь <i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевизначені системи рівнянь та їх вирішення в Mathcad. 2. Недовизначені системи рівнянь та їх вирішення в Mathcad. 3. Вироджені та погано обумовлені системи. 4. Матричні розкладення при вирішенні систем рівнянь. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 4 [с. 77-82].</i> <i>Додатковий: 6 [с. 79-84], 9 [с. 102-116], 10 [с. 97-104].</i> <i>Інтернет-ресурси: 13, 15.</i></p>	2

<p style="text-align: center;">Тема 9. Диференціювання та інтегрування <i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аналітичне диференціювання. 2. Числове диференціювання. 3. Оператор інтегрування. 4. Вибір алгоритму числового інтегрування. 5. Принципи числового інтегрування. 6. Невизначений інтеграл. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Оснований: 4 [с. 83-85].</i> <i>Додатковий: 6 [с. 91-93], 9 [с. 128-132], 10 [с. 150-174].</i> <i>Інтернет-ресурси: 12, 13.</i></p>	2
<p style="text-align: center;">Тема 10. Диференціювання та звичайні диференціальні рівняння першого порядку <i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні поняття про звичайні диференціальні рівняння. 2. Рівняння з відокремлюваними змінними. 3. Однорідні рівняння першого порядку. 4. Лінійні рівняння. 5. Диференціальні рівняння в повних диференціалах. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 1 [с. 156-176], 3 [с. 54-78].</i> <i>Додатковий: 8 [с. 365-387].</i> <i>Інтернет-ресурси: 13, 14.</i></p>	2
<p style="text-align: center;">Тема 11. Числове розв'язання звичайних диференціальних рівнянь у системі MathCad <i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні положення. 2. Метод Рунге-Кутта. 3. Функції MathCad, які використовуються для розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. 4. Числове розв'язання систем звичайних диференціальних рівнянь у системі MathCad. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 3 [с. 79-85], 4 [с. 87-97].</i> <i>Додатковий: 11 [с. 111-134].</i> <i>Інтернет-ресурси: 12, 13.</i></p>	1
<p style="text-align: center;">Тема 12. Застосування числового розв'язання задачі Коші при вирішенні економічних <i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Динаміка популяції. Рівняння Вольтерра-Лотка. 2. Рівняння Вольтерра-Лотка з логістичною поправкою. 3. Модель Холлінга-Теннера. 5. Вирівнювання цін. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 2 [с. 94-101].</i> <i>Додатковий: 6 [с. 121-127], 10 [с. 176-185].</i> <i>Інтернет-ресурси: 12, 13.</i></p>	1

<p align="center">Тема 13. Математична статистика у MathCad <i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вступ. 2. Статистичні розподілення. 3. Нормальне (Гаусове) розподілення. 4. Вибіркові статистичні характеристики. 5. Вибіркові оцінки дисперсії та середньої нормальної випадкової величини. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 2 [с. 162-177]. <i>Додатковий:</i> 6 [с. 130-133], 10 [с. 191-195]. <i>Інтернет-ресурси:</i> 12-15.</p>	1
<p align="center">Тема 14. Інтерполяція та регресія <i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні відомості про інтерполяцію та регресію. 2. Типи інтерполяцій-екстраполяцій, які можна реалізовувати у пакеті MathCad. 3. Багатовимірна інтерполяція. 4. Лінійна регресія 5. Поліноміальна регресія. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 2 [с. 162-177]. <i>Додатковий:</i> 6 [с. 130-133], 10 [с. 191-195]. <i>Інтернет-ресурси:</i> 12-15.</p>	1
<p align="center">Тема 15. Програмування у середовищі MathCad <i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особливості програмування у MathCad. 2. Панель програмування. 3. Розробка програм. 4. Локальне присвоювання (\square) значення змінній. 5. Умовні оператори (<i>if, otherwise</i>). 6. Оператори циклу (<i>for, while, break, continue, return</i>). 7. Повернення значення (<i>return</i>). 8. Перехват помилок (<i>on error</i>). 9. Приклад програмування. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 1 [с. 202-207], 2 [с. 110-115]. <i>Додатковий:</i> 5 [с. 218-231], 11 [с. 142-167]. <i>Інтернет-ресурси:</i> 12-15.</p>	1
<p align="center">Тема 16. Оформлення документів MathCad <i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Елементи оформлення документів. 2. Форматування тексту та формул. 3. Оформлення сторінок. 4. Створення електронних книг. <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 1 [с. 234-245], 2 [с. 138-146]. <i>Додатковий:</i> 5 [с. 316-323], 8 [с. 474-496], 11 [с. 207-232]. <i>Інтернет-ресурси:</i> 12-14.</p>	1

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
1	2	3
<p style="text-align: center;">Тема 1. Основні поняття технології проєктування інформаційної системи підприємства <i>Лабораторне заняття №1</i> Основи роботи з MathCad</p> <p><i>Мета:</i> Ознайомитися з основними правилами проведення обчислень в системі MathCAD.</p> <p><i>Завдання:</i> Ознайомитись з робочим вікном системи MathCAD, ознайомитись з головним меню системи; ознайомитись з особливостями використання інструментальних і складальних панелей</p>	1	3
<p style="text-align: center;">Тема 2. Робота з документами <i>Лабораторне заняття №2</i> Первинні навички роботи з MathCad</p> <p><i>Мета:</i> Засвоїти технологію створення найпростіших арифметичних обчислень. Визначення змінної та її значень. Визначення значень функції у точці.</p> <p><i>Завдання:</i> створення найпростіших арифметичних обчислень; визначення й обчислення значення функції в точці; побудова таблиці значень функції; побудова декартового графіка функції.</p>	1	3
<p style="text-align: center;">Тема 3. Вирішення задач лінійної алгебри засобами MathCad <i>Лабораторне заняття №3</i> Вирішення задач лінійної алгебри засобами MathCad</p> <p><i>Мета:</i> Засвоєння інструментальних засобів MathCad для вирішення задач лінійної алгебри.</p> <p><i>Завдання:</i> Функції визначення матриць та операції з блоками матриці; вирішення системи лінійних алгебраїчних рівнянь; обчислення послідовностей та прогресії.</p>	2	4
<p style="text-align: center;">Тема 4. Матричні обчислення в економічних задачах <i>Лабораторне заняття №4</i> Матричні обчислення в економічних задачах</p> <p><i>Мета:</i> Засвоєння різновидів моделей міжгалузевих балансу та методик складання цін і міжгалузевих системах.</p> <p><i>Завдання:</i> обчислення сукупного випуску при заданому попиту; ціни в системі міжгалузевих зв'язків; найпростіша модель експорту та імпорту; набути практичні навички застосування MatCad та Excel при розв'язанні матричних задач в економіці.</p>	2	4
<p style="text-align: center;">Тема 5. Створення діаграм та графіків у середовищі MatCad <i>Лабораторне заняття №5</i> Створення діаграм та графіків у середовищі MatCad</p> <p><i>Мета:</i> Засвоїти різні технології побудови дво-, три- та</p>	2	3

<p><i>багатовимірних графіків.</i> Завдання: побудова та форматування двовимірних графіків; анімація двовимірних графіків; побудова та форматування тривимірних графіків; побудова поверхонь, які задані у явному вигляді в декартовій системі координат; побудова поверхонь, у сферичній та циліндричній системах координат.</p>		
<p align="center">Тема 6. Нелінійні алгебраїчні рівняння Лабораторне заняття №6 Нелінійні алгебраїчні рівняння</p> <p>Мета: Навчитись розв'язувати нелінійні алгебраїчні рівняння засобами MatCad</p> <p>Завдання: способи символного обчислення; екстремум функції однієї змінної; вирішення нелінійних рівнянь; аналітичне вирішення задач на екстремум; пошук екстремуму функції багатьох змінних; численне вирішення системи алгебраїчних рівнянь; символне вирішення систем рівнянь</p>	2	3
<p align="center">Тема 7. Функції однієї змінної в економічних задачах Лабораторне заняття №7 Функції однієї змінної в економічних задачах</p> <p>Мета: навчитись застосовувати функції однієї змінної для розв'язання економічних задач.</p> <p>Завдання: Визначення рівноважної ціни графічним та символним методами; побудова графіків функцій Торнквіста; графічне визначення максимального прибутку та інтервалу, на якому повний виторг перевищує витрати; символне визначення максимального прибутку та інтервалу, на якому повний виторг перевищує витрати; розрахунок середніх та граничних показників символне вирішення рівняння еластичного попиту за ціною; символне вирішення рівня сумарного виторгу; граничне та символне визначення ціни, коли товар втрачає еластичність.</p>	2	3
<p align="center">Тема 8. Довільні системи лінійних рівнянь Лабораторне заняття №8 Довільні системи лінійних рівнянь</p> <p>Мета: Ознайомитися з основними властивостями та методологічними підходами до розв'язання системи лінійних рівнянь</p> <p>Завдання: вирішення перевизначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом найменших квадратів; вирішення недовизначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом нормального псевдорішення; вирішення вироджених та погано обумовлених систем методом регуляції; вирішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь методами матричного розкладання: рівняння з трикутною матрицею; розкладанням Холецького; LU - розкладанням; QR – розкладанням та SVD – розкладанням.</p>	2	3
<p align="center">Тема 9. Диференціювання та інтегрування Лабораторне заняття №9 Диференціювання та інтегрування</p> <p>Мета: Провести інтегрування та інтегрування заданих рівнянь.</p> <p>Завдання: визначити визначений інтеграл оператором</p>	2	3

<p>інтегрування, інтегрування функції двох змінних за різними змінними; використання оператора інтегрування у функції користувача, чисельне та символічне диференціювання, визначення функції через оператор диференціювання</p>		
<p>Тема 10. Диференціювання та звичайні диференціальні рівняння першого порядку Лабораторне заняття №10 Диференціювання та звичайні диференціальні рівняння першого порядку Мета: навчитись засобами MathCad розв'язувати звичайні диференціальні рівняння першого порядку. Завдання: розв'язати лінійне диференціальне рівняння. Використати Обчислювальний блок Given ... Odesolve для розв'язку звичайного диференціального рівняння, побудувати графік розв'язку диференціального рівняння.</p>	2	3
<p>Тема 11. Числове розв'язання звичайних диференціальних рівнянь у системі MathCad Лабораторне заняття №11 Звичайні диференціальні рівняння першого порядку Мета: навчитись розв'язувати звичайні диференціальні рівняння першого порядку засобами MathCad. Завдання: використання символічних операцій Solve та Simplify для звичайних вирішення диференціальних рівнянь першого порядку; алгоритми перетворення необхідних при вирішенні звичайних диференціальних рівнянь першого порядку</p>	1	3
<p>Тема 12. Застосування числового розв'язання задачі Коші при вирішенні економічних Лабораторне заняття №12 Застосування числового розв'язання задачі Коші при вирішенні економічних задач Мета: навчитись застосовувати числове розв'язання задачі Коші при вирішенні економічних задач з використанням MathCad. Завдання: модель "хижак – жертва" Вольтерри – Лотки; побудова фазової кривої та графіку розв'язку; визначення вектору-стовпчика початкових умов; модель "хижак – жертва" Вольтерри – Лотки з логістичною поправкою; модель Холлінга-Теннера; модель вирівнювання цін; визначення функцій пропозиції та попиту.</p>	1	3
<p>Тема 13. Математична статистика у MathCad Лабораторне заняття №13 Математична статистика у MathCat Мета: навчитись працювати з часовими рядами, проводити визначення відповідності вибірки до відповідного розподілу, розрахувати основні статистичні характеристики Завдання: побудова гістограм та розрахунок вибірових характеристик; метод моментів та метод максимальної правдоподібності; засвоїти, що розуміють під довірчий інтервал; побудова довірчих інтервалів для параметрів нормального розподілення; статистична гіпотеза та статистичні критерії для перевірки гіпотези про вигляд розподілу.</p>	1	3

<p align="center">Тема 14. Інтерполяція та регресія Лабораторне заняття №14 Інтерполяція та регресія</p> <p>Мета: вивчити методи інтерполяції, вивчити метод найменших квадратів, який використовується для апроксимації даних. Отримати навички застосування лінійної та нелінійної регресії.</p> <p>Завдання: постановка завдання інтерполяції та види інтерполяції; глобальна інтерполяція, при якій будується інтерполяційний поліном, що проходить через всі точки (x_i, y_i) для всього відрізка інтерполяції; локальна або кусково інтерполяція, при якій сусідні точки з'єднуються прямолінійними або параболічними відрізками; сплайн-інтерполяція, що забезпечує гладке сполучення в вузлових точках; лінійна регресія; нелінійна регресія: згладжування кривої заданого порядку; згладжування заданим набором кривих; множинна регресія.</p>	1	3
<p align="center">Тема 15. Програмування у середовищі MathCad Лабораторне заняття №15 Основи програмування у MathCad</p> <p>Мета: навчитись основам програмування у MathCad.</p> <p>Завдання: опис програми-функції і локальний оператор присвоювання; інструкція otherwise; оператор break. Оператор continue; оператор return; програмування з використанням оператора циклу while; програмування з використанням оператора циклу for; створення складових масивів.</p>	1	3
<p align="center">Тема 16. Оформлення документів MathCad Лабораторне заняття №16 Створення електронної книги за результатами виконання практичних завдань</p> <p>Мета: навчитись створювати електронну книгу у MathCad.</p> <p>Завдання: Вставка та редагування рисунків; створення тегів та гіперпосилань у звітах по виконаних практичних завданням; створення документів MathCad, які стануть заставкою та змістом книги; створення файлу .hbk який зберігає перелік файлів створеної електронної книги; створення предметного вказівника (index) та його упорядкування; індексація електронної книги та перевірка всіх зв'язків.</p>	1	3

* всі лабораторні завдання виконуються на основі інтерактивних методів навчання у комп'ютерному середовищі

Критерії оцінювання лабораторної роботи студента

Усний виступ та виконання письмового завдання, тестування, %	Критерії оцінювання
100%	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та лабораторних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
80%	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та лабораторних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань
60%	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
40%	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та лабораторних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
20%	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0%	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

САМОСТІЙНА РОБОТА

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
1	2	3
<p style="text-align: center;">Тема 1. Основні поняття технології проєктування інформаційної системи підприємства</p> <p>Самостійна робота: Робота з текстом в MathCad.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1 [с. 6-7], 2 [с. 5]. Додатковий: 5 [с. 10], 7 [с. 7, 8], 9 [с. 11-14].</p>	8	3

<i>Інтернет-ресурси: 12.</i>		
<p align="center">Тема 2. Робота з документами</p> <p>Самостійна робота: робота з ідентифікаторами, функції користувача.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 1 [с. 22-28], 2 [с. 16-32].</i> <i>Додатковий: 8 [с. 35-44].</i> <i>Інтернет-ресурси: 13 – 15.</i></p>	8	3
<p align="center">Тема 3. Вирішення задач лінійної алгебри засобами MathCad</p> <p>Самостійна робота: Основні арифметичні дії над матрицями. Робота з векторами.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 1 [с. 34-39], 2 [с. 40-46].</i> <i>Додатковий: 9 [с. 22-41].</i> <i>Інтернет-ресурси: 12 – 13.</i></p>	10	4
<p align="center">Тема 4. Матричні обчислення в економічних задачах</p> <p>Самостійна робота: Методики складання цін в системі міжгалузевих зв'язків.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 1 [с. 44-58].</i> <i>Додатковий: 8 [с. 55-57], 10 [с. 33-48].</i> <i>Інтернет-ресурси: 12, 14.</i></p>	10	4
<p align="center">Тема 5. Створення діаграм та графіків у середовищі MatCad</p> <p>Самостійна робота: вивчити склад панелі графіків, додаткові функції редагування графіків.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 1 [с. 59-61].</i> <i>Додатковий: 5 [с. 22-24], 6 [с. 43-48], 8 [с. 62-74].</i> <i>Інтернет-ресурси: 12, 14.</i></p>	8	3
<p align="center">Тема 6. Нелінійні алгебраїчні рівняння</p> <p>Самостійна робота: Аналітичне розв'язання нелінійних рівнянь. Розв'язання нелінійних рівнянь з одним невідомим.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 3 [с. 52-66], 4 [с. 47-62].</i> <i>Додатковий: 7 [с. 40-50], 8 [с. 80-89].</i> <i>Інтернет-ресурси: 13, 14.</i></p>	8	3
<p align="center">Тема 7. Функції однієї змінної в економічних задачах</p> <p>Самостійна робота: Реалізація методик встановлення рівноважної ціни засобами MathCad. Реалізація методик встановлення залежностей попиту від прибутку засобами</p>	8	3

MathCad. Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 4 [с. 70-76].</i> <i>Додатковий: 6 [с. 55-72], 9 [с. 51-60], 10 [с. 56-59].</i> <i>Інтернет-ресурси: 13, 15.</i>		
Тема 8. Довільні системи лінійних рівнянь Самостійна робота: Графічне розв'язання систем лінійних рівнянь. Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 4 [с. 77-82].</i> <i>Додатковий: 6 [с. 79-84], 9 [с. 102-116], 10 [с. 97-104].</i> <i>Інтернет-ресурси: 13, 15.</i>	8	3
Тема 9. Диференціювання та інтегрування Самостійна робота: символні розрахунки інтегралів, символний розрахунок невизначеного інтегралу, Чисельне і символне диференціювання. Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 4 [с. 83-85].</i> <i>Додатковий: 6 [с. 91-93], 9 [с. 128-132], 10 [с. 150-174].</i> <i>Інтернет-ресурси: 12, 13.</i>	8	3
Тема 10. Диференціювання та звичайні диференціальні рівняння першого порядку Самостійна робота: Вивчення особливостей використання функцій, rkfixed, Rkadapt, rkadapt, Bulstoer, bulstoer, Stiff, stiff, Stiffb, stiffb, Radau, radau, statespace, Adams, BDF, AdamsBDF Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 1 [с. 156-176], 3 [с. 54-78].</i> <i>Додатковий: 8 [с. 365-387].</i> <i>Інтернет-ресурси: 13, 14.</i>	8	3
Тема 11. Числове розв'язання звичайних диференціальних рівнянь у системі MathCad Самостійна робота: Методи розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь. Стійкість методів. Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 3 [с. 79-85], 4 [с. 87-97].</i> <i>Додатковий: 11 [с. 111-134].</i> <i>Інтернет-ресурси: 12, 13.</i>	8	3
Тема 12. Застосування числового розв'язання задачі Коші при вирішенні економічних Самостійна робота: Розглянути розв'язання економічних задач, застосовуючи підходи: початкові задачі для системи звичайних диференціальних рівнянь першого порядку і для	8	3

<p>одного ЗДР n -го порядку.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 2 [с. 94-101]. <i>Додатковий:</i> 6 [с. 121-127], 10 [с. 176-185]. <i>Інтернет-ресурси:</i> 12, 13.</p>		
<p>Тема 13. Математична статистика у MathCad</p> <p>Самостійна робота: Вивчення статистичних гіпотез, різних видів розподілу, основних статистик часових рядів.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 2 [с. 162-177]. <i>Додатковий:</i> 6 [с. 130-133], 10 [с. 191-195]. <i>Інтернет-ресурси:</i> 12-15.</p>	8	3
<p>Тема 14. Інтерполяція та регресія</p> <p>Самостійна робота: Вивчення методів нелінійної та множинної регресії.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 2 [с. 162-177]. <i>Додатковий:</i> 6 [с. 130-133], 10 [с. 191-195]. <i>Інтернет-ресурси:</i> 12-15.</p>	8	3
<p>Тема 15. Програмування у середовищі MathCad</p> <p>Самостійна робота: Опрацювати задачі обробки одновимірних та двовимірних масивів</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 1 [с. 202-207], 2 [с. 110-115]. <i>Додатковий:</i> 5[с. 218-231], 11[с. 142-167]. <i>Інтернет-ресурси:</i> 12-15.</p>	8	3
<p>Тема 16. Оформлення документів MathCad</p> <p>Самостійна робота: опрацювати способи створення нових документів, ознайомитись з додатковими елементами оформлення документів та сторінок.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 1 [с. 234-245], 2 [с. 138-146]. <i>Додатковий:</i> 5 [с. 316-323], 8 [с. 474-496], 11 [с. 207-232]. <i>Інтернет-ресурси:</i> 12-14.</p>	8	3

Критерії оцінювання самостійної роботи студента

<p>Оцінювання одного завдання у відсотковому еквіваленті</p>	<p>Критерії оцінювання роботи</p>
<p>40%</p>	<p>Детальний розгляд сутності та вмісту основних джерел. Подання фактів,</p>

Оцінювання одного завдання у відсотковому еквіваленті	Критерії оцінювання роботи
	ідей і результатів досліджень у логічній послідовності. Правильно проаналізовано поточний стан дослідження проблеми та зроблено огляд перспектив подальшого розвитку даного питання.
40%	Обґрунтованість аргументів, підтвердження особистого ставлення, пропозиції стосовно вирішення завдання, встановлення напрямків аналізу.
20%	Оформлення звіту у відповідності вимог

Сума балів, накопичених здобувачем вищої освіти за виконання всіх видів поточних навчальних завдань (робіт) на лабораторних заняттях та на підсумковому модульному контролі, свідчить про ступінь оволодіння ним програмою навчальної дисципліни на конкретному етапі її вивчення. Протягом семестру студенти можуть набрати від 0 до 100 балів, що переводяться у національну шкалу оцінювання і відповідно у шкалу ЄКТС. Кількість балів відповідає певному рівню засвоєння дисципліни:

Критерії оцінювання

За системою ДТЕУ	За шкалою ECTS	За національною системою	Визначення
90-100	А	5 (відмінно)	Повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі завдання кожної теми та поточного модульного контролю в цілому. Брав участь в олімпіадах, конкурсах, конференціях.
82-89	В	4 (дуже добре)	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав завдання кожної теми та модульного поточного контролю в цілому.
75-81	С	4 (добре)	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та модульного поточного контролю в цілому виконав не повністю.

За системою ДТЕУ	За шкалою ECTS	За національною системою	Визначення
69-74	D	3 (задовільно)	Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни, окремі завдання кожної теми модульного контролю не виконав.
60-68	E	3 (достатньо)	Засвоїв лише окремі питання навчальної програми. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав лише окремі завдання кожної теми та модульного контролю в цілому.
35-59	Fx	2 (незадовільно)	Не засвоїв більшості тем навчальної програми не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань кожної теми та модульного контролю в цілому.
1-34	F	2 (незадовільно)	Не засвоїв навчальної програми, не вміє викласти зміст кожної теми навчальної дисципліни, не виконав модульного контролю.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. Кундрат А.М. Науково-технічні обчислення засобами MathCAD та MS Excel. / А.М. Кундрат, М.М. Кундрат – Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2014. – 252 с.
2. Кундрат М.М. Числові та символічні обчислення в пакеті MathCAD. / М.М. Кундрат– Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2014. – 150 с

Додатковий

3. *Цензура М.О. Моделі і структури даних. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання до практичних робіт для студентів професійного спрямування 030502 «Економічна кібернетика» / М.О. Цензура, С.І. Дехтяренко. – К.: ЦПНМВ КНТЕУ, 2014 – 123с.*
4. *Цензура М.О. Моделі і структури даних. Опорний конспект лекцій / М.О. Цензура, С.І. Дехтяренко. – К.: ЦПНМВ КНТЕУ, 2016 – 177с.*
5. Паранчук Я. С. Обчислення та програмування в MathCad / Я.С. Паранчук, В. І. Мороз - Підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 364 с.
6. Паранчук Я.С. Алгоритмізація, програмування, числові та символічні обчислення в пакеті MathCAD: / Я.С. Паранчук, А.В. Маляр, Р.Я. Паранчук, І.Р. Головач – Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2014. – 164 с.
7. Сясев А.В. Вступ до системи MathCAD: / А.В. Сясев – Навч. посіб. – Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2016. – 108 с.
8. *Григоров А.В. Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії: Практикум для менеджерів з використанням можливостей MathCad: Навч. посібник для студентів вищих навч. Закладів / А.В. Григоров, Б.В. Дідковська, В.О. Навродський. – К.: Дельта, 2006. – 511 с.*
9. *Гунько О.В. Використання середовища MathCad при вивченні навчальної дисципліни*

"математика для економістів": навч. – практ. посіб. / О.В. Гулько. – Зарків: ХНЕУ, 2010. – 288 с.

10. Журавель А.Е. Вища математика. Збірник задач для курсових і самостійних робіт: Навчальний посібник / А.Е. Журавель. – К.: Київський державний технічний університет будівництва і архітектури, 1997. – 267 с.
11. Швачич, Г. Г. Сучасні інформаційні технології в математиці для економістів : Підручник для студентів економічних спеціальностей / Г.Г. Швачич. – К. : ЦНЛ, 2003. – 236с.

Інтернет-ресурси

12. «Інженерна компанія ТЕХНОПОЛІС» (офіційний представник розробника РТС в Україні) – URL: <http://www.mathcad.com.ua>
13. PTC Mathcad is Engineering Math Software That Allows You to Perform, Analyze, and Share Your Most Vital Calculations – URL: <https://www.ptc.com/en/products/mathcad>
14. Самовчитель Mathcad – URL: www.cddoma.com.ua/20/44891/Samouchitel_MathCAD_IDDK
15. Короткий тур по особливостям Mathcad – URL: www.distance.donnu.edu.ua/cibulko/DESA/port/mathcad.htm.

**Курсивом зазначені джерела, що є в наявності в бібліотеці ДТЕУ*

7. Контроль та оцінювання результатів навчання:

Положення про оцінювання результатів навчання студентів і аспірантів наказ ДТЕУ №45 від 03.02.2022р. (Електронний ресурс. Точка доступу: <https://knute.edu.ua/file/MjkwNQ==/66b0fa9bc55ebfa216b4efc74c200e04.pdf>)

Під час вивчення дисципліни викладачем здійснюється поточний та підсумковий контроль. Поточний контроль та оцінювання передбачає:

- перевірку рівня засвоєння теоретичного матеріалу (тестування за матеріалами лекції, який здійснюється на початку кожної наступної лекції з використанням 365 Office);
- захист лабораторних робіт (проходить під час наступної лабораторної роботи);
- перевірка засвоєння матеріалу, що винесений на самостійне опрацювання під час фронтального опитування на лекції.

8. Політика навчальної дисципліни:

8.1. Відвідування лекційних та лабораторних занять: відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим. Допускаються пропуски занять з таких поважних причин, як хвороба (викладачу надається копія довідки від медичного закладу), участь в олімпіаді, творчому конкурсі тощо за попередньою домовленістю та згодою викладача за умови дозволу деканату (надаються документи чи інші матеріали, які підтверджують заявлену участь у діяльності студента).

8.2. Відпрацювання пропущених занять: відпрацювання пропущених занять є обов'язковим незалежно від причини пропущеного заняття. Лекційне заняття має бути відпрацьоване до наступної лекції на консультації викладача з використанням ПЗ 365 Office Teams.

Відпрацювання лекційного матеріалу передбачає вивчення пропущеного теоретичного матеріалу та складання тесту за цим матеріалом. Лабораторне заняття відпрацьовується під час консультації викладача (розклад консультацій на сайті).

8.3. Правила поведінки під час занять: обов'язковим є дотримання техніки безпеки в комп'ютерних лабораторіях. Студенти повинні приймати активну участь в обговоренні навчального матеріалу ознайомившись з ним напередодні (навчальний матеріал надається викладачем). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття. Задля зручності, дозволяється використання ноутбуків та інших електронних пристроїв під час навчання в комп'ютерних аудиторіях (за взаємною згодою всіх учасників освітнього процесу)

8.4. За порушення академічної доброчесності студенти будуть притягнені до академічної відповідальності у відповідності до положення про дотримання академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними, науковими працівниками та здобувачами вищої освіти ДТЕУ (Наказ ДТЕУ від 03.02.2022 №45. (Електронний ресурс. Точка доступу:

<https://knute.edu.ua/file/MjkwMjQ=/271e66c30b3162b933b9bf8caa4c101c.pdf>)