

СИЛАБУС

МОДЕЛІ І СТРУКТУРИ ДАНИХ MODELS AND STRUCTURE OF DATA

SYLLABUS

освітній ступінь	«бакалавр»	«bachelor»
галузь знань	12 «Інформаційні технології»	12 «Information Technologies»
спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення»	121 «Software Engineering»
спеціалізація	«Інженерія програмного забезпечення»	«Software Engineering»

гарант освітньої програми

М.О. Цензура

завідувач кафедри

О.В. Криворучко

голова методичної ради факультету

О.А. Харченко

Київ 2020

Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ заборонено

Автори: Цензура М. О., канд. техн. наук, доц.,

Силабус розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки 10 вересня 2019 р., протокол № 3.

СИЛАБУС

МОДЕЛІ І СТРУКТУРИ ДАНИХ MODELS AND STRUCTURE OF DATA

SYLLABUS

освітній ступінь	«бакалавр»	«bachelor»
галузь знань	12 «Інформаційні технології»	12 «Information Technologies»
спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення»	121 «Software Engineering»
спеціалізація	«Інженерія програмного забезпечення»	«Software Engineering»

1. Викладач:

1.1. Лектор: Цензура Микола Олександрович,

- вчене звання та посада: кандидат техн. наук, доцент кафедри, інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки;
- педагогічний стаж – 44 років;
- контактний телефон: (044)- 513-98-62;
- e-mail: kryvoruchko_ev@knute.edu.ua;
- наукові інтереси: проектна діяльність, менеджмент проектів ПЗ, програмування; хмарні застосунки та обчислення, інформаційні технології та системи;
- стажування та підвищення кваліфікації: Проходив підвищення кваліфікації в : ТОВ «Інтелект Сервіс» м. Київ, сертифікат №ТЕУ/П 0030 на право викладання та придбання програми «М.Е.Дос», тема: «Теоретично-практичний курс по роботі з комп'ютерною програмою М.Е.Дос для права її викладати на навчальних курсах», 26.11.15р.; ТОВ «БіДжіЕс Консалтинг» сертифікат № А-00150 тема «1С:Підприємство» модуль «Технології програмування та конфігурація на платформі «1С:Підприємство 8», 30.01.17; ТОВ «БіДжіЕс Консалтинг» сертифікат № А-00150 тема: «1С:Підприємство» модуль «Технології програмування та конфігурація на платформі «1С:Підприємство 8», 30.01.17; EPAM System Inc. certifies that, has attended “Teachers Internship Program that includes 2 modules: Introduction to Project Management; Introduction to Java, May, 2018

Дисципліна: «Моделі і структури даних»,

- рік навчання: IV;
- семестр навчання: 8;
- кількість кредитів: 8;
- кількість годин за семестр: 225 год.
 - лекційних: 32 год.
 - лабораторних: 48 год.
 - на самостійне опрацювання: 145 год.
- кількість аудиторних годин на тиждень:
 - лекційних: 4 год.
 - лабораторних: 3 год.

2. Час та місце проведення:

- аудиторні заняття - відповідно до розкладу КНТЕУ з врахуванням специфіки дисципліни проведення останньої передбачено в аудиторіях: 504, 510, 510а, 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 виробничої практики, підготовці до випускного кваліфікаційного проекту, у подальшій професійній діяльності.
- **програмні результати навчання:**
 - Мати навички командної розробки.
 - Аналізувати, шукати та вибирати необхідні для вирішення задач алгоритми та інструментальні засоби;
 - Знати та застосовувати відповідні математичні поняття та методи для економіки;
 - Вміти реалізовувати задачі математичного моделювання в економіці.

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. Завдання 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:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- Здатність використовувати математичні методи і комп'ютерні технології для розв'язання задач економіки.

- Здатність аналізувати, класифікувати та формулювати вимоги до вибору інструментальних засобів.
- Здатність аналізувати та інтерпретувати отримані результати.
- Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання поставлених задач.
- Здатність до алгоритмічного та логічного мислення

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

4.5. План вивчення дисципліни:

Теоретичний блок:

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
2	3
<p>Лекція 1. Економічна інформація як об'єкт автоматизованої обробки</p> <p>План лекції</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:</p> <p>Основна: 1, 3, 4, 6 Додаткова: 10, 13 Інтернет-ресурси: 19</p>	2
<p>Лекція 2. Робота з документами</p> <p>План лекції</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:</p> <p>Основна: 1, 2, 3. Додаткова: 12, 14. Інтернет-ресурси: 17 – 20.</p>	2

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
2	3
<p>Лекція 3. Вирішення задач лінійної алгебри засобами MathCad</p> <p>План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Інструменти MatCad 2. Найпростіші матричні операції. 3. Функції визначення матриць і операції з блоками матриць. 4. Послідовності та прогресії. <p>Список рекомендованих джерел: Основана: 1, 2, 3. Додаткова: 13, 14. Інтернет-ресурси: 17 – 20.</p>	2
<p>Лекція №4. Матричні обчислення в економічних задачах</p> <p>План лекції</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. <p>Список рекомендованих джерел: Основана: 1, 2, 10. Додаткова: 12, 14, 15. Інтернет-ресурси: 21,22.</p>	2
<p>Лекція № 5. Створення діаграм та графіків у середовищі MatCad</p> <p>План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> 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: Основана: 4, 5, 10. Додаткова: 12, 14. Інтернет-ресурси: 21, 22.</p>	2
<p>Лекція 6. Нелінійні алгебраїчні рівняння</p> <p>План лекції</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: Основана: 6, 7, 8. Додаткова: 12, 14. Інтернет-ресурси: 20, 21, 22.</p>	2

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
2	3
Лекція №7. Функції однієї змінної в економічних задачах План лекції 1. Функції попиту. Рівноважна ціна. 2. Функції попиту. Залежність попиту від прибутку. 3. Максимальний прибуток. 4. Середні і граничні показники. 5. Еластичні економічних функцій. Список рекомендованих джерел: Основа: 5, 8. Додаткова: 13, 15. Інтернет-ресурси: 20, 24.	2
Лекція №8. Довільні системи лінійних рівнянь План лекції 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. Список рекомендованих джерел: Основа: 5, 8. Додаткова: 13, 15. Інтернет-ресурси: 20, 24.	2
Лекція №9 Диференціювання та інтегрування План лекції 1. Аналітичне диференціювання. 2. Числове диференціювання. 3. Оператор інтегрування. 4. Вибір алгоритму числового інтегрування. 5. Принципи числового інтегрування. 6. Невизначений інтеграл. Список рекомендованих джерел: Основа: 5, 8. Додаткова: 13, 15. Інтернет-ресурси: 20, 24.	2
Лекція №10. Диференціювання та звичайні диференціальні рівняння першого порядку План лекції 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. Список рекомендованих джерел: Основа: 1, 2, 7. Додаткова: 12, 14.	2

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
2	3
Інтернет-ресурси: 20, 21.	
Лекція №11. Числове розв'язання звичайних диференціальних рівнянь у системі MathCad План лекції 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. Список рекомендованих джерел: Основа: 7, 8. Додаткова: 16. Інтернет-ресурси: 20.	2
Лекція №12. Застосування числового розв'язання задачі Коші при вирішенні економічних задач План лекції 1. Динаміка популяції. Рівняння Вольтерра-Лотка. 2. Рівняння Вольтерра-Лотка з логістичною поправкою. 3. Модель Холлінга-Теннера. 4. Вирівнювання цін. Список рекомендованих джерел: Основа: 3, 5, 9. Додаткова: 14, 15, 16. Інтернет-ресурси: 17 – 20.	2
Лекція №13. Математична статистика у MathCad План лекції 1. Вступ. 2. Статистичні розподілення. 3. Нормальне (Гаусове) розподілення. 4. Вибіркові статистичні характеристики. 5. Вибіркові оцінки дисперсії та середньої нормальної випадкової величини. Список рекомендованих джерел: Основа: 3, 5, 9. Додаткова: 14, 15, 16. Інтернет-ресурси: 17 – 20.	2
Лекція №14. Інтерполяція та регресія План лекції 1. Загальні відомості про інтерполяцію та регресію. 2. Типи інтерполяцій-екстраполяцій, які можна реалізовувати у пакеті MathCad. 3. Багатовимірна інтерполяція. 4. Лінійна регресія	2

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
2	3
<p>5. Поліноміальна регресія.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основана: 3, 5, 9. Додаткова: 14, 15, 16. Інтернет-ресурси: 17 – 20.</p>	
<p>Лекція №15. Програмування у середовищі MathCad</p> <p>План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особливості програмування у MathCad. 2. Панель програмування. 3. Розробка програм. 4. Локальне присвоювання (\leftarrow) значення змінній. 5. Умовні оператори (<i>if, otherwist</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: Основана: 2, 3, 4. Додаткова: 18, 19. Інтернет-ресурси: 22, 23, 24.</p>	2
<p>Лекція №16. Оформлення документів MathCad</p> <p>План лекції</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: Основана: 2, 3, 4. Додаткова: 18, 19 Інтернет-ресурси: 22, 23, 24.</p>	2

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ:

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
<p>Тема 2. Робота з документами</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основана: 1, 2, 3. Додаткова: 12, 14. Інтернет-ресурси: 17 – 20.</p>	2	4

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
<p><i>Лабораторні заняття №1 "Первинні навички роботи з MathCad"</i></p> <p><i>Мета:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Засвоїти технологію створення найпростіших арифметичних обчислень. 2. Визначення змінної та її значень. 3. Визначення значень функції у точці. <p><i>Завдання до заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • створення найпростіших арифметичних обчислень; • визначення й обчислення значення функції в точці; • побудова таблиці значень функції; • побудова декартового графіка функції. 		
<p>Тема 3. Вирішення задач лінійної алгебри засобами MathCad</p> <p>Список рекомендованих джерел:</p> <p>Основа: 1, 2, 3. Додаткова: 13, 14. Інтернет-ресурси: 17 – 20.</p> <p><i>Лабораторні заняття №2 "Вирішення задач лінійної алгебри засобами MatCad"</i></p> <p><i>Мета:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Засвоєння інструментальних засобів MatCad для вирішення задач лінійної алгебри. 2. Виконання основних операцій з матрицями у MatCad та Excel. 3. Застосування функцій визначення матриць і операції з блоками матриць. 4. Обчислення послідовностей та прогресії. <p><i>Завдання до заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • функції визначення матриць та операції з блоками матриць; • вирішення системи лінійних алгебраїчних рівнянь; • обчислення послідовностей та прогресії. 	4	4
<p>Тема № 4. Матричні обчислення в економічних задачах</p> <p>Список рекомендованих джерел:</p> <p>Основа: 1, 2, 10. Додаткова: 12, 14, 15. Інтернет-ресурси: 21, 22.</p> <p><i>Лабораторні заняття №3 "Матричні обчислення в економічних задачах"</i></p>	4	5

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
<p><i>Мета:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомлення з моделями міжгалузевого балансу. 2. Обчислення цін у системі міжгалузевих зв'язків. 3. Складання міжгалузевого балансу при відкритій економічній системі. <p><i>Завдання до заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • обчислення сукупного випуску при заданому попиту; • ціни в системі міжгалузевих зв'язків; • найпростіша модель експорту та імпорту; <p>набути практичні навички застосування MatCad та Excel при розв'язанні матричних задач в економіці.</p>		
<p>Тема № 5. Створення діаграм та графіків у середовищі MatCad</p> <p>Список рекомендованих джерел:</p> <p>Основана: 4, 5, 10. Додаткова: 12, 14. Інтернет-ресурси: 21, 22.</p> <p><i>Лабораторні заняття №4 "Створення діаграм та графіків у середовищі MatCad"</i></p> <p><i>Мета:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Освоїти технології побудови та формування двовимірних графіків. 2. Освоїти технології побудови та форматування тривимірних графіків. 3. Освоїти технології побудови поверхонь. <p><i>Завдання до заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	4	4
<p>Тема 6. Нелінійні алгебраїчні рівняння</p> <p>Список рекомендованих джерел:</p> <p>Основана: 6, 7, 8. Додаткова: 12, 14. Інтернет-ресурси: 20, 21, 22.</p> <p><i>Лабораторні заняття №5 "Нелінійні алгебраїчні рівняння"</i></p> <p><i>Мета:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Освоїти технології розв'язання рівнянь з однією змінною. 2. Визначення умовного екстремуму. 3. Вирішення системи лінійних алгебраїчних 	4	5

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
<p>рівнянь.</p> <p><i>Завдання до заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>Тема 7. Функції однієї змінної в економічних задачах</p> <p>Список рекомендованих джерел:</p> <p>Основа: 5, 8.</p> <p>Додаткова: 13, 15.</p> <p>Інтернет-ресурси: 20, 24</p> <p><i>Лабораторні заняття 6 "Функції однієї змінної в економічних задачах"</i></p> <p><i>Мета:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомитися з функціями попиту Торнквіста як моделями залежності попиту на різні групи товарів залежно від споживчого кошику. 2. Навчитися знаходити межі прибуткового виробництва при заданій функції повного прибутку і функції витрат. 3. Навчитись знаходити межу еластичності економічних функцій. <p><i>Завдання до заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	4	5
<p>Тема 8. Довільні системи лінійних рівнянь</p> <p>Список рекомендованих джерел:</p>	2	4

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
<p>Основа: 5, 8. Додаткова: 13, 15. Інтернет-ресурси: 20, 24</p> <p><i>Лабораторні заняття 7 "Довільні системи лінійних рівнянь"</i></p> <p><i>Мета:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомитися з основними властивостями та методологічними підходами до таких систем. 2. Навчитись знаходити рішення недовизначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь. 3. Навчитись знаходити рішення перевизначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь. 4. Навчитись знаходити рішення вироджених та погано обумовлених систем лінійних алгебраїчних рівнянь. 5. Навчитись знаходити рішення лінійних алгебраїчних рівнянь методом матричного розкладання. <p><i>Завдання до заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; розкладання Холецкого; LU - розкладанням; QR – розкладанням та SVD – розкладанням. 		
<p>Тема 10. Диференціювання та звичайні диференціальні рівняння першого порядку</p> <p>Список рекомендованих джерел:</p> <p>Основа: 1, 2, 7. Додаткова: 12, 14. Інтернет-ресурси: 20, 21.</p> <p><i>Лабораторні заняття 8 "Звичайні диференціальні рівняння першого порядку"</i></p> <p><i>Мета:</i> ознайомитися з технологією вирішення звичайних диференціальних рівнянь першого порядку у середовищі MathCad.</p> <p><i>Завдання до заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • розв'язання задачі Коші з початковою умовою; • використання символьних операцій Solve та Simplify для вирішення диференціальних рівнянь; 	4	4

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
алгоритми перетворення необхідних при вирішенні звичайних диференціальних рівнянь першого порядку.		
Тема 12. Застосування числового розв'язання задачі Коші при вирішенні економічних задач Список рекомендованих джерел: Основана: 3, 5, 9 Додаткова: 14, 15, 16 Інтернет-ресурси: 17 – 20 <i>Лабораторні заняття 9 " Застосування числового розв'язання задачі Коші при вирішенні економічних задач "</i> <i>Мета:</i> дослідження поведінки розв'язків диференціальних рівнянь, які застосовуються в моделях реальних систем, що мають залежність від часу. <i>Завдання до заняття:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	4	5
Тема 13. Математична статистика у MathCad Список рекомендованих джерел: Основана: 3, 5, 9 Додаткова: 14, 15, 16 Інтернет-ресурси: 17 – 20 <i>Лабораторні заняття 10 "Математична статистика у MathCat"</i> <i>Мета:</i> отримати навички обробки експериментальних даних із застосуванням наступних розділів математичної статистики: базові поняття, точкові оцінки випадкових величин, інтервальне оцінювання та перевірка статистичних гіпотез. <i>Завдання до заняття:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	4	5

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
перевірки гіпотези про вигляд розподілу.		
<p>Лекція №14. Інтерполяція та регресія</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основана: 3, 5, 9 Додаткова: 14, 15, 16 Інтернет-ресурси: 17 – 20</p> <p><i>Лабораторні заняття 11 "Інтерполяція та регресія"</i> Мета: вивчити методи інтерполяції, вивчити метод найменших квадратів, який використовується для апроксимації даних. Отримати навички застосування лінійної та нелінійної регресії.</p> <p><i>Завдання до заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	4	5
<p>Лекція №15. Програмування у середовищі MathCad</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основана: 2, 3, 4 Додаткова: 18, 19 Інтернет-ресурси: 22, 23, 24</p> <p><i>Лабораторні заняття 12 "Основи програмування у MathCad"</i> Мета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оволодіти практичними навичками розробки програм обчислювального процесу розгалуженої та циклічної структури. 2. Освоїти особливості створення масивів. 3. Виведення декількох наборів даних у програмних модулях. <p><i>Завдання до заняття:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • опис програми-функції і локальний оператор присвоювання; • інструкція otherwise; 	4	5

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
<ul style="list-style-type: none"> • оператор break. Оператор continue; • оператор return; • програмування з використанням оператора циклу while; • програмування з використанням оператора циклу for; • створення складових масивів. 		
Лекція №16. Оформлення документів MathCad Список рекомендованих джерел: Основана: 2, 3, 4. Додаткова: 18, 19 Інтернет-ресурси: 22, 23, 24. <i>Лабораторні заняття 13 "Створення електронної книги за результатами виконання практичних завдань"</i> <i>Мета:</i> освоїти основні кроки технології створення та оформлення електронної книги в середовищі MathCad. <i>Завдання до заняття:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Вставка та редагування рисунків; • створення тегів та гіперпосилань у звітах по виконаним практичним 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. 	4	5

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

САМОСТІЙНА РОБОТА:

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
Лекція 1. Економічна інформація як об'єкт автоматизованої обробки Список рекомендованих джерел: Основна: 1, 3, 4, 6	6	2

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
Додаткова: 10, 13 Інтернет-ресурси: 19 Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем. <i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. Сучасний стан комп'ютерної математики та перспективи розвитку. 2. Порівняльний аналіз інструментальних засобів комп'ютерної		
Лекція 2. Робота з документами Список рекомендованих джерел: Основана: 1, 2, 3. Додаткова: 12, 14. Інтернет-ресурси: 17 – 20. Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем. <i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. Класифікація і призначення основних вбудованих функцій. 2. Побудова декартового графіка функції.	8	2
Лекція 3. Вирішення задач лінійної алгебри засобами MathCad Список рекомендованих джерел: Основана: 1, 2, 3. Додаткова: 13, 14. Інтернет-ресурси: 17 – 20. Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем. <i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. Основи матричного аналізу. Вирішення системи 2. лінійних алгебраїчних рівнянь.	9	2
Лекція №4. Матричні обчислення в економічних задачах Список рекомендованих джерел:	10	2

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
<p>Основа: 1, 2, 10. Додаткова: 12, 14, 15. Інтернет-ресурси: 21,22.</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p><i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. Макроекономічна модель Леонтева. 2. Вирішення системи лінійних алгебраїчних рівнянь.</p>		
<p>Лекція № 5. Створення діаграм та графіків у середовищі MatCad</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основа: 4, 5, 10. Додаткова: 12, 14. Інтернет-ресурси: 21, 22.</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p><i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. Нетривіальні типи графіків та їх побудова. 2. Створення двох та трьох вимірних анімаційних графіків.</p>	10	2
<p>Лекція 6. Нелінійні алгебраїчні рівняння</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основа: 6, 7, 8. Додаткова: 12, 14. Інтернет-ресурси: 20, 21, 22.</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p><i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. Численні методи вирішення нелінійних рівнянь. 2. Численні методи визначення екстремуму функції.</p>	10	2
<p>Лекція №7. Функції однієї змінної в економічних задачах</p>	10	2

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
<p>Список рекомендованих джерел: Основа: 5, 8. Додаткова: 13, 15. Інтернет-ресурси: 20, 24.</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p><i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. Численні методи вирішення нелінійних рівнянь. 2. Численні методи визначення екстремуму функції.</p>		
<p>Лекція №8. Довільні системи лінійних рівнянь</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основа: 5, 8. Додаткова: 13, 15. Інтернет-ресурси: 20, 24.</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p><i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. методи матричного розкладання 2. власні вектори і власні значення матриць</p>	10	2
<p>Лекція №9. Диференціювання та інтегрування</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основа: 2, 7. Додаткова: 13, 14. Інтернет-ресурси: 20, 21.</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p><i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. Розуміння фізичної сутності диференціювання та інтегрування. 2. Методи диференціювання.</p>	10	3
Лекція №10. Диференціювання та звичайні	10	3

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
<p>диференціальні рівняння першого порядку</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основана: 1, 2, 7. Додаткова: 12, 14. Інтернет-ресурси: 20, 21.</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p><i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. Класифікація диференціальних рівнянь. 2. Фазовий портрет динамічної системи</p>		
<p>Лекція №11. Числове розв'язання звичайних диференціальних рівнянь у системі MathCad</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основана: 7, 8. Додаткова: 16. Інтернет-ресурси: 20.</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p><i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. Огляд та вибір найбільш ефективних методів для розв'язку звичайних диференціальних рівняння</p>	10	3
<p>Лекція №12. Застосування числового розв'язання задачі Коші при розв'язанні економічних задач</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основана: 3, 5, 9. Додаткова: 14, 15, 16. Інтернет-ресурси: 17 – 20.</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p><i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. Визначити список задач економічного спрямування, які можна привести до задачі Коші.</p>	10	3

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
Лекція №13. Математична статистика у MathCad Список рекомендованих джерел: Основана: 3, 5, 9. Додаткова: 14, 15, 16. Інтернет-ресурси: 17 – 20. Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем. <i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. Статистичні функції розподілення. 2. Генерація псевдовипадкових чисел	10	3
Лекція №14. Інтерполяція та регресія Список рекомендованих джерел: Основана: 3, 5, 9. Додаткова: 14, 15, 16. Інтернет-ресурси: 17 – 20. Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем. <i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. Типи інтерполяційних функцій та правила їх вибору при обробці статистичних даних. 2. Відмінності інтерполяції від регресії.	10	3
Лекція №14. Програмування у середовищі MathCad Список рекомендованих джерел: Основана: 2, 3, 4. Додаткова: 18, 19. Інтернет-ресурси: 22, 23, 24. Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем. <i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. Створення та обробка матриць та векторів 2. Реалізація рекурсивних алгоритмів	10	3
Лекція №16. Оформлення документів MathCad	10	3

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
2	3	4
<p>Список рекомендованих джерел: Основана: 4, 5, 6. Додаткова: 16, 17, 18. Інтернет-ресурси: 22.</p> <p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p><i>Питання винесені на самостійне опрацювання:</i> 1. У довідковій системі Mathcad ознайомитись з основними етапами та прикладом створення електронної книги. 2. Знати особливості створення рисунків та гіперпосилань</p>		

6. Список рекомендованих джерел¹

Основна

1. Гавриленко В.В. MathCad в інженерних розрахунках / В.В. Гавриленко, К.С. Величко, К.М. Алексєнко. – К.: НТУ, 2004 – 127 с.
2. Кундрат А.М. Науково-технічні обчислення засобами MathCAD та MS Excel. / А.М. Кундрат, М.М. Кундрат – Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2014. – 252 с.
3. Кундрат М.М. Числові та символічні обчислення в пакеті MathCAD. / М.М. Кундрат – Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2014. – 150 с.
4. Паранчук Я. С. Обчислення та програмування в MathCad / Я.С. Паранчук, В. І. Мороз - Підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 364 с.
5. 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.
6. Сяєв А.В. Вступ до системи MathCAD: / А.В. Сяєв – Навч. посіб. – Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2016. – 108 с.
7. 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.
8. Цензура М.О. *Моделі і структури даних. Опорний конспект лекцій* / М.О. Цензура, С.І. Дехтяренко. – К.: ЦПНМВ КНТЕУ, 2016 – 177с.

Додаткова

9. Dr. Hari COMPUTER APPLICATIONS TO ENGINEERING MECHANICS USING MATHCAD Kindle Edition / Dr. Yogeshwar Hari – July 27, 2016. – 236 с.
10. Huu Huynh Stochastic Simulation and Applications in Finance with MATLAB Programs / Huynh Huu, Lai Van, Soumare Issouf - , 2016. – 356 с.
11. Wesselingh J.A. Calculate & Communicate with PTC Mathcad Prime 3.0 Paperback / J.A Wesselingh., Hans de Waard – June 1, 2014. – 234 с.
12. 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.
13. Гунько О.В. *Використання середовища MathCad при вивченні навчальної дисципліни "математика для економістів": навч. – практ. посіб.* / О.В. Гунько. – Зарків: ХНЕУ, 2010. – 288 с.
14. Данко П.Е. *Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 2: Учеб. пособие для втузов* / А.Г. Попов, Т.Я/ Кожевникова. – 6-е изд., испр. – Москва:Высшая школа, 1999. – 416 с.
15. Журавель А.Е. *Вища математика. Збірник задач для курсових і*

¹Курсором виділені джерела, наявні в бібліотеці КНТЕУ

- самостійних робіт: Навчальний посібник / А.Е. Журавель. – К.: Київський державний технічний університет будівництва і архітектури, 1997. – 267 с.
16. Замков О.О. *Математические методы в экономике* / О.О. Замков, А.В. Толстопятенко, Ю.Н. Черемных. – М.: ДИС, 1997. – 368 с.
17. Ивановский Р. И. *Компьютерные технологии в науке и образовании. Практика применения систем Math CAD Pro : Учеб.пособие для студ.вузов* / Р. И. Ивановский. – М. : Высшая школа, 2003. - 431с.
18. Швачич, Г. Г. *Сучасні інформаційні технології в математиці для економістів : Підручник для студентів економічних спеціальностей* / Г. Г. Швачич. – К. : ЦНЛ, 2003. – 236с.

Ресурси Internet

19. <http://www.mathcad.com.ua/> - «Інженерна компанія ТЕХНОПОЛІС» (офіційний представник розробника PTC в Україні).
20. <https://www.ptc.com/en/products/mathcad/> - PTC Mathcad is Engineering Math Software That Allows You to Perform, Analyze, and Share Your Most Vital Calculations.
21. www.cddoma.com.ua/20/44891/Samouchitel_MathCAD_IDDK/ – самовчитель Mathcad.
22. www.dgma.donetsk.ua/~kiber/e_books/MathCad/ – електронний підручник з Mathcad.
23. www.distance.donnu.edu.ua/cibulko/DESA/port/mathcad.htm – короткий тур по особливостям Mathcad.
24. www.mathcad.com.ua – сайт інженерної компанії ТЕХНОПОЛІС.

7. Контроль та оцінювання результатів навчання:

Положення про оцінювання результатів навчання студентів і аспірантів наказ КНТЕУ №2891 від 16.09.2019р. (Електронний ресурс. Точка доступу: <https://knute.edu.ua/file/NzU4MQ==/69da3a261374f213990591e6e9a812cd.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 навчально 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 КНТЕУ (Наказ КНТЕУ від 02.02.2018 №377. (Електронний ресурс. Точка доступу: <https://knute.edu.ua/file/MTEyNDI=/f78c64a74cbbe5b4238729782d707efa.pdf>)