

«Затверджую»

Завідувач кафедри

к.т.н., доц. Дем'яненко Р.А. / \_\_\_\_\_/

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

Розробник силабуса

к.т.н., доц. Медведський Ю.В. / \_\_\_\_\_/



## СИЛАБУС

### Програмні комплекси інженерних розрахунків

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

|   |
|---|
| 1) Шифр за освітньою програмою: <u>193 Геодезія та землеустрій</u>  |
| 2) Навчальний рік: <u>2021/2022</u>   |
| 3) Освітній рівень: <u>бакалавр</u>   |
| 4) Форма навчання: <u>денна, заочна</u>   |
| 5) Галузь знань: <u>19 Архітектура та будівництво</u>   |
| 6) Спеціальність, назва освітньої програми: <u>геодезія та землеустрій</u>  |
| 8) Статус освітньої компоненти: <u>вибіркова</u>  |
| 9) Семестр: 4   |
| 11) Контактні дані викладача: доцент, к.т.н., Медведський Юрій Вікторович, medvedskyi.iuv@knuba.edu.ua  |
| 12) Мова викладання: українська   |
| 13) Пререквізити: N/A   |
| 14) Мета курсу: ознайомити студентів з можливостями програмних засобів з автоматизації математичних розрахунків для вирішення наукових та прикладних задач. |

| 15) Результати навчання: |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| №                        | Програмний результат навчання |
| 1                        |                               |
| 2                        |                               |
| 3                        |                               |
| 4                        |                               |

|   |  |
|---|--|
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |

#### 16) Структура курсу:

| Лекції,<br>год.  | Практичні<br>заняття,<br>год. | Лабораторні<br>заняття,<br>год. | Курсовий проект/ курсова<br>робота<br>РГР/Контрольна<br>робота | Самостійні робота<br>здобувача,<br>год. | Форма<br>підсумко-<br>вого<br>контролю |
|--|-------------------------------|---------------------------------|--|---|--|
| 20   | 20                            | 14                              | -  | 126                                     | Залік                                  |
| <b>Сума годин:</b>   |                               |                                 |  | 180                                     |  |
| <b>Загальна кількість кредитів ECTS</b>                          |                               |                                 |  | 6                                       |  |
| <b>Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:</b> |                               |                                 |  | 54                                      |  |

#### 17) Зміст курсу:

##### Змістовий модуль 1 «Основи теорії ймовірності» (8 годин)

1. Основні поняття та теореми елементарної теорії ймовірностей.
2. Випадкові величини. Розподіл випадкової величини. Біноміальний розподіл, геометричний розподіл, гіпергеометричний розподіл і розподіл Пуассона. Граничні розподіли для біноміального розподілу. Теорема Пуассона; теорема Бернуллі. Неперервні випадкові величини. Рівномірний розподіл; експоненціальний розподіл; нормальний розподіл. Розподіл хі-квадрат. Розподіл Стьюдента. F-розподіл Фішера. Квантилі.
3. Числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання випадкової величини; дисперсія випадкової величини; моменти, коефіцієнт асиметрії; ексцес випадкової величини
4. Метод найменших квадратів. Одновимірна лінійна та багатовимірна лінійна регресія. Коваріаційна матриця. Оцінка похиби регресії.

##### Змістовий модуль 2 «Початок роботи з Mathcad та Matlab » (12 годин)

Тема 1. Початок роботи з Mathcad.

1. Побудова виразів та графіків.
2. Вирішення рівнянь.
3. Робота з векторами.
4. Символьні розрахунки. Вирішення диференціальних рівнянь.
5. Обробка експериментальних даних. Інтерполяція.
6. Функції регресії. Функції згладжування.

Тема 2. Початок роботи з Matlab.

1. Арифметичні обчислення. Використання змінних.
2. Ефективна робота з командного рядка.
3. Вектори та матриці. Імпорт даних. Введення, додавання і віднімання векторів. Введення матриць і найпростіші операції.
4. Рішення систем лінійних рівнянь.
5. Візуалізація розрахунків. Робота з декількома графіками. Графічні об'єкти, редактор графіків. Двовимірні та трьохвимірні графіки

### **Теми практичних занять (20 годин)**

1. Основи Matlab/Octave. Вирішення рівнянь, матричні операції, системи рівнянь та побудова графіків функцій
2. Складання програм в Matlab/Octave. Створення скриптів та функцій, виведення таблиці за допомогою циклу та функції, використання ітераційного алгоритму.
3. Векторизація коду. Скалярний добуток векторів, розрахунок об'ємів математичної фігури, ілюстрація результатів
4. Розподіл випадкової величини
5. Біноміальний розподіл, геометричний розподіл, гіпергеометричний розподіл і розподіл Пуассона
6. Граничні розподіли для біноміального розподілу. Теорема Пауссона; локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа; теорема Бернуллі.
7. Неперервні випадкові величини. Рівномірний розподіл; експоненціальний розподіл; нормальний розподіл.
8. Неперервні випадкові величини. Розподіл хі-квадрат. Розподіл Стьюдента. F-розподіл Фішера. Квантили.
9. Числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання випадкової величини; дисперсія випадкової величини; моменти, коефіцієнт асиметрії; ексцес випадкової величини; середнє гармонічне і середнє геометричне випадкових величин, що приймають тільки додатні значення
10. Оптимізація. Розрахунок коефіцієнтів регресії, коваріаційної матриці та достовірних інтервалів для ряду вимірів; апроксимація даних; вирішення системи рівнянь.

### **Теми лабораторних занять (14 годин)**

1. Розрахунок величини кутів, через значення координат вершин в Mathcad/SMath Studio
2. Розрахунок величини кутів, через значення координат вершин в Matlab/Octave
3. Розрахунок недоступної відстані в Mathcad/SMath Studio
4. Розрахунок недоступної відстані в Matlab/Octave
5. Розрахунок перевищення в Mathcad/SMath Studio
6. Розрахунок перевищення в Matlab/Octave
7. Вирішення прямої кутової засічки в Excel
8. Вирішення прямої кутової засічки в MathCAD
9. Вирішення прямої кутової засічки в MATLAB
10. Вирішення зворотної геодезичної задачі в Excel
11. Вирішення зворотної геодезичної задачі в MathCAD
12. Вирішення зворотної геодезичної задачі в MATLAB

**18) Основна література:**

1. Martin H. Trauth, MATLAB® Recipes for Earth Sciences, Springer, 2015, 427 p. ISBN 978-3-540-72748-4
2. Martin H. Trauth, Elisabeth Sillmann, MATLAB® and Design Recipes for Earth Sciences. How to Collect, Process and Present Geoscientific Information. Springer, 2013, 292 p., ISBN 978-3-642-32545-8
3. Steven C. Chapra, Applied Numerical Methods with MATLAB® for Engineers and Scientists. McGraw-Hill Educatin, 2018, 697 p., ISBN 978-0-07-339796-2
4. Gilbert Strang, Kai Borre, Linear Algebra, Geodesy, and GPS. Wellesley-Cambridge Press, 1997
5. Mapping Toolbox™ User's Guide
6. Иглин С.П. Математические расчеты на базе MATLAB, - СПб, БХВ Петербург, 2005. – 640 с.
7. Серогодский В.В., Прокди Р.Г. Excel 2010. Пошаговый самоучитель + справочник пользователя. - Наука и техника, 2012.
8. Штыков В.В. MathCAD. Руководство по решению задач для начинающих. - Либроком, 2013.
9. Васильев А.Н. Matlab. Самоучитель. Практический подход. - Наука и техника, 2012.
10. Корнилов Ю.Н. Геодезия. Топографические съемки. – СПб.: Горный университет, 2012.
11. Глазков В.В., А.Б. Маховиков. Информатика. Решение базовых геодезических задач.– СПб.: Горный университет, 2013.

**19) Додаткові джерела:**

<https://www.mathworks.com/discovery/geodesy.html>  
<https://habr.com/ru/post/485776/>

**20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):**

| Поточне оцінювання | Практичні заняття | Лабораторні заняття | Підсумковий тест | Сума балів |
|--------------------|-------------------|---------------------|------------------|------------|
| 10                 | 35                | 40                  | 15               | 100        |

**21) Умови допуску до підсумкового контролю:** 60% (66 pts)

**22) Політика щодо академічної доброчесності:**

Студенти можуть обговорювати домашні завдання (якщо вони мають дозвіл), але від них вимагається індивідуальна робота / написання / вирішення будь-якої поданої роботи. Усі авторизовані ресурси, що використовуються, включаючи, але не обмежуючись ними, веб-сайти, повинні бути належним чином цитовані. Будь ласка, обмежте будь-яке використання стільникових телефонів та / або інших електронних пристроїв під час занять заходами, пов'язаними з курсом. Основна увага на уроці має бути взаємодією між студентами та викладачем. Будь-яка інша несанкціонована діяльність може відвернути увагу інших студентів та викладача. Будь ласка, не забудьте взяти з собою в клас калькулятор, щоб ви могли належним чином підготуватися до завдань та / або іспитів. Калькулятори на інших пристроях (комп'ютерах, телефонах тощо) не мають права гарантувати, що студенти не спілкуються з іншими під час іспитів.

**23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:**

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=3084>