

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Код: ВК 3.1; університет  
держави

2. Назва: Системи автоматизованого проектування в мосто- та тунелебудівництві;

3. Тип: вибірковий;

4. Рівень вищої освіти: II (магістерський);

5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна: 1;

6. Семестр, коли вивчається дисципліна: 1;

7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС: 5;

8. Прізвище, ініціали лектора/лекторів, науковий ступінь, посада: М.М. Кундрат, д.т.н., професор кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки;

9. Результати навчання: після вивчення дисципліни студент повинен бути здатним:

- провести постановку інженерної задачі та утворення математичної моделі;
- виконувати розрахунок елементів будівельних конструкцій з використанням сучасних систем математичного оброблення інформації та розрахунку елементів мостових конструкцій.

10. Форми організації занять: лекційні і лабораторні заняття, самостійна робота за окремими завданнями, контрольні заходи в вигляді тестування і модульних контрольних робіт;

11. • Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни: основи цифрових технологій; опір матеріалів; будівельне матеріалознавство; будівельна механіка; експлуатація і реконструкція мостових споруд.

- Дисципліни, що вивчаються супутньо із зазначеною дисципліною (за необхідності): \_\_\_\_\_;

12. Зміст курсу: Крайова задача. Згин балки, що лежить на пружній основі. Методи наближеного розв'язання. Розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем засобами MathCAD.

Рівняння в частинних похідних. Кручення циліндричного бруса сталого поперечного перерізу. Прогин плоскої пружної мембрани. Метод сіток. Використання обчислювального блоку.

Опрацювання експериментальних даних. Лінійна інтерполяція з використанням вбудованої функції. Інтерполяція сплайнами. Глобальна інтерполяція.

Апроксимація методом найменших квадратів. Апроксимація лінійною функцією. Використання вбудованих функцій. Апроксимація поліномами. Апроксимація функцією довільного виду

Структура САПР ПК ЛІРА. Призначення і модульна структура програмних комплексів.

Принцип дискретизації об'єкта проектування (континуальної середовища). Поняття і властивості кінцевого елемента. Послідовність розрахунку НДС в ПК ЛІРА.

Складання розрахункової схеми. Поняття: вузол, в'язь, шарнір, жорстка вставка, перетин. Принцип умовчання; параметри, задані за замовчуванням. Операції з вибраними елементами схеми.

Аналізу розрахункової схеми. Аналіз несучої системи конструкції, вузлів сполучення. Моделювання навантажень і завантажень. Принципи формування розрахункових сполучень.

Управління розрахунком і аналіз НДС. Аналіз і перевірка результатів розрахунку НДС. Методи контролю результатів. Наближена оцінка, оцінка по аналогіях. Документування результатів.

13. Рекомендовані навчальні видання: 1. Кундрат А.М., Кундрат М.М. Науково-технічні обчислення засобами MathCAD та MS Excel. Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2015. – 252 с. 2. Барабан М.С., Кір'язев П.М., Лапенко О.І., Ромашкіна М.А. Основи комп'ютерного моделювання. – Київ: НАУ, 2019. – 500 с. 3. Городецький О.С., Євзеров І.Д. Комп'ютерні моделі конструкцій – К.: "Факт", 2007. – 394 с. 4. Посібник з впровадження інформаційного моделювання в будівництві. URL: [www.eubim.eu/wpcontent/uploads/2020/12/2017\\_EU-BIM-Handbook\\_ua.pdf](http://www.eubim.eu/wpcontent/uploads/2020/12/2017_EU-BIM-Handbook_ua.pdf)

14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:

16 год. лекцій, 34 год. лабораторних робіт, 100 год. самостійної роботи. Разом – 150 год.

Методи: інтерактивні лекції, елементи проблемної лекції, індивідуальні завдання, використання мультимедійних засобів.

15. Форми та критерії оцінювання:

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

Підсумковий контроль (40 балів): залік в кінці 1 семестру.

Поточний контроль (60 балів): опитування, виконання індивідуальних самостійних завдань.

16. Мова викладання: українська.

Завідувач кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки, д.т.н., професор

В.М. Трач

## DESCRIPTION OF THE SUBJECT MATTER

1. **Code:** BK 3.1;
2. **Title:** Automated design systems in bridge and tunnel construction;
3. **Type:** selective;
4. **Level of higher education:** II (master's degree);
5. **Year of study the discipline is proposed:** 1;
6. **Semester studying the discipline:** 1;
7. **Number established ECTS credits:** 5;
8. **Surname, initials of lecturers / lecturers, academic degree, position:** M.M. Kundrat, Dr.Sci.Tech., professor;
9. **Results of training:** after studying of discipline the student has to be able:
  - perform the statement of the engineering task and the formation of a mathematical model;
  - calculate the elements of building structures using modern systems of mathematical information processing and calculation of elements of bridge structures;
10. **Forms of organization of classes:** training, independent work, practical training;
11. **Disciplines precede studying of the specified discipline:** Fundamentals of digital technologies; Resistance of materials and construction mechanics; Operation and reconstruction of bridge structures.
12. **Course content:** Boundary task. Bending of a beam resting on an elastic base. Approximate solution methods. Solving differential equations and their systems using MathCAD.  
Equations in partial derivatives. Torsion of a cylindrical beam of constant cross-section. Deflection of a flat elastic membrane. Grid method. Using a computing unit.  
Processing of experimental data. Linear interpolation using a built-in function. Spline interpolation. Global interpolation.  
Approximation by the method of least squares. Approximation by a linear function. Using built-in functions. Approximation by polynomials. Approximation by a function of arbitrary form  
The structure of CAD PC LIRA. Purpose and modular structure of software complexes.  
The principle of discretization of the design object (continuous environment). The concept and properties of the finite element. The sequence of VAT calculation in PC LIRA.  
Compilation of the calculation scheme. Concepts: node, yoke, hinge, rigid insert, intersection. Default principle; parameters set by default. Operations with selected scheme elements.  
Analysis of the calculation scheme. Analysis of the supporting system of the structure, connection nodes. Simulation of loads and loads. Principles of formation of calculation combinations.  
Management of calculation and analysis of VAT. Analysis and verification of VAT calculation results. Results control methods. Approximate assessment, assessment by analogies. Documenting the results.
13. **The recommended educational editions:** 1. *Kundrat A.M., Kundrat M.M.* Naukovo-tekhnichni obchyslennya zasobamy MathCAD ta MS Excel. Navch. posibnyk. – Rivne: NUWHP, 2015. – 252 c.  
2. *Barabash M.S., Kiryazev P.M., Lapenko O.I., Romashkina M.A.* Basics of computer modeling. – Kyiv: NAU, 2019. – 500 p.  
3. *Horodetskyi O.S., Yevzerov I.D.* Computer models of structures - K.: "Fakt", 2007. – 394 p.  
4. *Guide to implementing information modeling in construction.* URL: [www.eubim.eu/wpcontent/uploads/2020/12/2017\\_EU-BIM-Handbook\\_ua.pdf](http://www.eubim.eu/wpcontent/uploads/2020/12/2017_EU-BIM-Handbook_ua.pdf)
14. **The planned types of educational activity and methods of teaching:**  
16 hours lectures, 34 hours practical lessons, 100 hours independent work. Together - 150 hours.  
Methods: interactive lectures, elements of problem lecture, individual tasks.
15. **Forms and evaluation criteria:**  
Assessment is carried out on a 100-mark scale.  
Final control (40 points): completion at the end of the 1 semester.  
Current control (60 points): testing, survey.
16. **Language of teaching:** Ukrainian.