

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Код: ВК 3.2; університет державної інженерної академії України

2. Назва: Числові методи розрахунку і автоматизація проектування в будівництві мостів і тунелів;

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;
- приймати ефективні проектні та технічні рішення, враховуючи особливості об'єкта будівництва.

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: Програмні комплекси для автоматизованого проектування за напрямками. Структура САПР ПК ЛПА. Основи автоматизованого проектування конструкцій. Призначення і модульна структура програмних комплексів. Принципи розрахунків в ПК ЛПА.

Метод кінцевих елементів, принцип дискретизації об'єкта проектування (континуальної середовища). Поняття і властивості кінцевого елемента. Послідовність розрахунку НДС в ПК ЛПА.

Загальні характеристики ПК ЛПА і складання розрахункової схеми. Поняття: вузол, в'язь, шарнір, жорстка вставка, перетин. Принцип умовчання; параметри, задані за замовчуванням. Признаки схеми: допустимі ступені вільності. Операції з вибраними елементами схеми.

Методика аналізу розрахункової схеми. Аналіз несучої системи конструкції. Аналіз вузлів сполучення. Основні принципи побудови розрахункових моделей. Моделювання навантажень і завантажень. Типи і види навантажень. Формування завантажень. Співвідношення навантажень і завантажень. Розрахункові поєднання зусиль. Принципи формування розрахункових сполучень.

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

13. Рекомендовані навчальні видання: 1. Барабаш М.С., Кір'язев П.М., Лапенко О.І., Ромашикіна М.А. Основи комп'ютерного моделювання. – Київ: НАУ, 2019. – 500 с. 2. Городецький О.С., Євзеров І.Д. Комп'ютерні моделі конструкцій – К.: "Факт", 2007. - 394 с. 3. 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) 4. Загора О., Каплинський Д., Корнієв Н. Розрахунки і проектування мостів. Том 1. – К.: НТУ, 2007. - 336 с.

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 3.2;
2. **Title:** Numerical methods of calculation and design automation in the construction of bridges and tunnels;
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;
  - make effective project and technical decisions, taking into account the features of the construction object.
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:** Software complexes for automated design by directions. The CAD structure of PC LIRA. Basics of automated design of structures. Purpose and modular structure of software complexes. Principles of calculations in PC LIRA.

The method of finite elements, 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.

General characteristics of PC LIRA and drawing up a calculation scheme. Concepts: knot, tie, hinge-hole, rigid insert, intersection. Default principle; parameters set by default. Features of the scheme: permissible degrees of freedom. Operations with selected scheme elements.

Methods of analysis of the settlement scheme. Analysis of the supporting system of the structure. Analysis of connection nodes. Basic principles of construction of calculation models.

Simulation of loads and loads. Types and types of loads. Forming downloads. Ratio of loads and loads. Calculated combinations of efforts. Principles of formation of calculation combinations.

Management of calculation and analysis of VAT. Analysis and verification of VAT calculation results. Results of VAT calculation. Methods of control of calculation results. Approximate assessment, assessment by analogies. Documenting the results.
13. **The recommended educational editions:** 1. Barabash M.S., Kiryazev P.M., Lapenko O.I., Romashkina M.A. Basics of computer modeling. - Kyiv: NAU, 2019. - 500 p. 2. Horodetskyi O.S., Yevzerov I.D. Computer models of structures - K.: "Fakt", 2007. - 394 p. 3. 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) 4. *Rozrahunky i proektuvannia mostiv*. Tom 1. O.Zakora, D.Kaplynskyi, N.Korniev, A.Korecky. – K.: NTU, 2007. – 336 c.
14. **The planned types of educational activity and methods of teaching:**

16 hours lectures, 34 hours practical lessons, 10 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.