

# ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**1. Код:** ВК 2.1;

**2. Назва:** Інформаційне моделювання в мосто- та тунелебудівництві (спеціальний курс);

**3. Тип:** вибірковий;

**4. Рівень вищої освіти:** II (магістерський);

**5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна:** 1;

**6. Семестр, коли вивчається дисципліна:** 2;

**7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС:** 6;

**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 побудову її математичної моделі;
- виконувати розрахунок елементів мостової конструкції з використанням сучасних систем математичного оброблення інформації;
- приймати ефективні проектні та технічні рішення, враховуючи особливості об'єкта будівництва.

**10. Форми організації занять:** лекційні, практичні 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 та будівельна механіка; Експлуатація і реконструкція мостових споруд.

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

**12. Зміст курсу:** Сучасні системи математичного оброблення інформації. Система MathLAB. Програмування в MathLAB. Аналітичні обчислення. Комп'ютерні технології роботи з даними.

Задачі розрахунку елементів мостових конструкцій, що породжують крайові задачі. Згин балки, що лежить на пружній основі. Розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем засобами MathLAB. Рівняння в частинних похідних. Кручення циліндричного бруса сталого поперечного перерізу (крайова задача Діріхле для рівняння Пуассона). Прогин плоскої пружної мембрани. Метод сіток.

Опрацювання експериментальних даних засобами MathLAB. Лінійна інтерполяція з використанням вбудованої функції. Інтерполяція сплайнами. Апроксимація методом найменших квадратів. Перспективи розвитку інформаційних технологій.

**13. Рекомендовані навчальні видання:** 1. *Steven C. Chapra*. Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists. – McGraw Hill Education, 2022. – 732 p. 2. *William J. Palm*. MATLAB for Engineering. Applications. – McGraw-Hill, 2022. – 656 p. 3. *Abdelwahab Kharab, Ronald B. Guenther*. A MATLAB Approach. – CRC Press, 2023. – 614 p. 4. *Sandeep Nagar*. Introduction to MATLAB for Engineers and Scientists. – Elsevier Science. – 2017. – 213 p. 5. *Кундрат А.М., Кундрат М.М.* Науково-технічні обчислення засобами MathCAD та MS Excel. Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2015. – 252 с.

**14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:**

20 год. лекцій, 40 год. лабораторних робіт, 120 год. самостійної роботи. Разом – 180 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 2 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 2.1;
2. **Title:** Information modeling in bridge and tunnel construction (special course);
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:** 2;
7. **Number established ECTS credits:** 6;
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:** Modern systems of mathematical information processing. MathLAB System. Programming in MathLAB. Analytical calculations. Computer technologies for working with data.

Problems of calculation of elements of bridge structures, generating boundary value problems. Bending of a beam resting on an elastic base. Solving differential equations and their systems using MathLAB. Equations in partial derivatives. Torsion of a cylindrical beam of constant cross section (Dirichlet boundary value problem for the Poisson equation). Deflection of a flat elastic membrane. Grid method.

Processing of experimental data by means of MathLAB. Linear interpolation using a built-in function. Spline interpolation. Approximation by the method of least squares. Prospects for the development of information technologies.
13. **The recommended educational editions:**
  1. *Steven C. Chapra*. Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists. – McGraw Hill Education, 2022. – 732 p.
  2. *William J. Palm*. MATLAB for Engineering. Applications. – McGraw-Hill, 2022. – 656 p.
  3. *Abdelwahab Kharab, Ronald B. Guenther*. A MATLAB Approach. – CRC Press, 2023. – 614 p.
  4. *Sandeep Nagar*. Introduction to MATLAB for Engineers and Scientists. – Elsevier Science. – 2017. – 213 p.
  5. Kundrat A.M., Kundrat M.M. Naukovo-tehniczni obchyslennya zasobamy MathCAD ta MS Excel. Navch. posibnyk. – Rivne: NUWHP, 2015. – 252 c.
14. **The planned types of educational activity and methods of teaching:**

20 hours lectures, 40 hours practical lessons, 120 hours independent work. Together - 180 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 2 semester.  
Current control (60 points): testing, survey.
16. **Language of teaching:** Ukrainian.