



## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Числові методи розрахунку і автоматизація проектування»

для 19, 192 «Будівництво та цивільна інженерія»,  
спеціалізації «Мости і транспортні тунелі»

1. Код: ПП.4

2. Назва: Числові методи розрахунку і автоматизація проектування;

3. Тип: обов'язковий;

4. Рівень вищої освіти: II (магістерський);

5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна: 5;

6. Семестр, коли вивчається дисципліна: 9;

7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС: 3;

8. Прізвище, ініціали лектора/лекторів, науковий ступінь, посада: Подворний А.В., к.т.н., доцент

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

- користуватися програмними комплексами MathCAD, Excel, AutoCAD;
- Користуватися програмним комплексом ЛІРА-Windows.

10. Форми організації занять: навчальне заняття, самостійна робота, практична підготовка, контрольні заходи;

11. •Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни: опір матеріалів, будівельна механіка;

•Дисципліни, що вивчаються супутньо із зазначеною дисципліною (за необхідності): сучасні комп'ютерні технології, основи надійності мостових споруд;

12. Зміст курсу:

- Тема 1.1. Визначення та галузь застосування. Чисельне інтегрування. Системи лінійних рівнянь. Основи матричної алгебри. Системи нелінійних рівнянь. Інтерполяція. Інтегрована математична система MathCAD.
- Тема 1.2. Формалізація процесу проектування. Моделі в проектуванні споруд. Принципи методології проектування за допомогою засобів електронної техніки. Алгоритмізація процесу проектування.
- Тема 1.3. Персональні комп'ютери. Оргтехніка. Операційні системи. Оболонки. Інтегровані пакети. Системи керування базами даних. Програмний комплекс Excel.
- Тема 2.1. Моделі в теорії споруд. Задача розрахунку транспортних споруд. Задача числового аналізу конструкцій транспортних споруд.
- Тема 2.2. Варіаційні принципи. Енергетичні теореми і функціонали. Зв'язок крайової задачі з задачею про мінімум функціоналу.
- Тема 2.3. Основні положення методу скінчених елементів. Вивід матриці жорсткості елементу. Вектор еквівалентних вузлових сил. Граничні умови. Алгоритм генерації глобальної матриці жорсткості. Дискретно-континуальний метод розрахунку прольотних будов мостів. Алгоритмізація математичної моделі споруди та її реалізація на ЕОМ.

13. Рекомендовані навчальні видання: (зазначити до 5 джерел)

1. Лантух-Лященко А.И. Автоматизация прочностных расчетов мостов.- Учебное пособие. Изд. КАДИ, К.: 1983. – 95 с.
2. Городецкий А.С., Заворицкий В.И., Лантух-Лященко А.И., Рассказов А.О. М.: Автоматизация расчетов транспортных сооружений. Транспорт, 1989. – 232 с.
3. Лантух-Лященко А.И. ЛІРА. Программный комплекс для расчета и проектирования конструкций. Учебное пособие М.-К.: Факт, 2001. – 359 с.
4. Варвак П.М. и др.. Метод конечных элементов. – К.: Вища школа, 1981. –176 с.
5. Плис И.А., Сливина Н.А. MathCAD 2000. Математический практикум. Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 656 с.

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

18 год. лекцій, 18 год. лабораторних робіт, 54 год. самостійної роботи. Разом – 90 год.

Методи:

- Лекцію: “Основні положення методу скінчених елементів. Вивід матриці жорсткості елемента. Вектор еквівалентних вузлових сил. Граничні умови. Алгоритм генерації глобальної матриці жорсткості. Дискретно-континуальний метод розрахунку прольотних будов мостів. Алгоритмізація математичної моделі споруди та її реалізація на ЕОМ” прочитати як проблемну.

#### **15. Форми та критерії оцінювання:**

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

Підсумковий контроль: **залік** в кінці 9 семестру.

Поточний контроль (100 балів): тестування, опитування.

#### **16. Мова викладання:** українська.

Завідувач кафедри

В.М. Трач д.т.н., професор



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



## DESCRIPTION OF THE SUBJECT MATTER

### **“Numerical methods of calculation and automation of design” for 19, specialty 192 “Building and Civil Engineering” specialization “Bridges and transport tunnels”**

**1. Code:** III. 4

**2. Name:** *Numerical methods of calculation and automation of design*

**3. Type:** *obligatory*

**4. Level of the higher education:** *II (master)*

**5. Year of training when the discipline is offered:** 5

**6. A semester when the discipline is studied:** 9

**7. Quantity of the established ECTS credits:** 3

**8. Surname, initials of lecturers / lecturers, academic degree, position:** *Podvorny A.V., PhD in Technological Sciences, associate professor.*

**9. Results of training: after studying of discipline the student has to be able:**

- *to use program the complexes MATHCAD, Excel, AutoCAD*

- *to use the program LIRA-Windows complex.*

**10. Forms of the organization of occupations:** *educational occupation, independent work, practical preparation, control actions.*

**11. The disciplines preceding studying of the specified discipline:** *resistance of materials, construction mechanics.*

**The disciplines accompanying the specified discipline (if necessary):** *modern computer technologies, bases of reliability of bridge constructions.*

**12. Maintenance of a course:**

- *Subject 1.1. Determination and scope. Numerical integration. Linear equation systems. Bases of a matrix algebra. Systems of the non-linear equations. Interpolation. The integrated mathematical MATHCAD system.*
- *Subject 1.2. Design process formalization. Models in design of constructions. The principles of methodology of design by electronic technique. Design process algorithmization.*
- *Subject 1.3. Personal computers. Office equipment. Operating systems. Jackets. The integrated packets. Database management systems. Program Excel complex.*
- *Subject 2.1. Models in the theory of constructions. Task of calculation of transport constructions. Task of the numerical analysis of constructions of transport constructions.*
- *Subject 2.2. Variational principles. Energetic theorems and functionalities. Communication of a boundary value problem with the task about a functionality minimum.*
- *Subject 2.3. Basic provisions of the finite-element method. Element stiffness matrix output. Vector of the equivalent nodal forces. Boundary conditions. Algorithm of generation of a global stiffness matrix. Discrete and continual method of calculation of transient-time structures of bridges. Algorithmization of a mathematical model of a construction and its implementation on a computer.*

**13. The planned types of educational activity and methods of teaching:**

1. *Лантух-Лященко А.И. Автоматизация прочностных расчетов мостов.- Учебное пособие. Изд. КАДИ, К.: 1983. – 95 с.*
2. *Городецкий А.С., Заворицкий В.И., Лантух-Лященко А.И., Рассказов А.О. М.: Автоматизация расчетов транспортных сооружений. Транспорт, 1989. – 232 с.*
3. *Лантух-Лященко А.И. ЛИРА. Программный комплекс для расчета и проектирования конструкций. Учебное пособие М.-К.: Факт, 2001. – 359 с.*
4. *Варвак П.М. и др.. Метод конечных элементов. – К.: Вища школа, 1981. –176 с.*
5. *Плис И.А., Сливина Н.А. MathCAD 2000. Математический практикум. Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 656 с.*

**14. The planned types of educational activity and methods of teaching:**

18 h. lectures, 18 h. laboratory works, 54 h. of independent work. Total - 90 h.

Methods: Lecture: "*Basic provisions of a finite element method. Element stiffness matrix conclusion. Vector of equivalent nodal forces. Boundary conditions. Algorithm of generation of a global stiffness matrix. Discrete and continual method of calculation of flying structures of bridges. Algorithmization of mathematical model of a construction and its realization on the COMPUTER "to read as problem.*

**15. Forms and evaluation criteria:**

Assessment is carried out on a 100-mark scale.

Total control: **offset** at the end of the 9th semester.

Current control (100 points): testing, polls.

**16. Training language:** *Ukrainian.*

Head of the department

*V.M. Trach Dr.Sci.Tech., professor*



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування