



## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Будівельна механіка (спеціальний курс)»

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

1. Код: ПП 053-ПП 067

2. Назва: Будівельна механіка (спеціальний курс)

3. Тип: обов'язковий

4. Рівень вищої освіти: бакалавр

5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна: 3, 4

6. Семестр, коли вивчається дисципліна: 6, 7

7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС: 7

8. Прізвище, ініціали лектора/лекторів, науковий ступінь, посада:

*Трач В.М., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри.*

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

- виконувати інженерні розрахунки на міцність і жорсткість конструкцій будівель й споруд при статичній дії зовнішніх простих і складних навантажень;
- самостійно працювати над вивченням складних питань курсу за рекомендованою літературою.
- використовувати, в достатній мірі, комп'ютерні технології при здійсненні інженерних розрахунків.

10. **Форми організації занять:** лекції, практичні заняття, індивідуальні завдання, контрольні заходи у вигляді тестування і проведення модульних контрольних робіт самостійна робота.

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

- Дисципліни, що вивчаються супутньо із зазначеною дисципліною (за необхідності): *опір матеріалів (спекурс) і основи теорії пружності та пластичності.*

12. Зміст курсу:

**Тема 1.1.** Знаходження реакцій в'язей статично визначних рам та балок. Теоретичні основи. Форми запису рівнянь рівноваги. Особливості роботи та розрахунку багато прогінних статично визначних балок. Базові схеми рам. Утворення та розрахунок складних рам.

**Тема 1.2.** Інтеграл Мора. Приклад визначення переміщень від силової дії у матричній формі. Техніка визначення переміщень. Утворення одиничних станів.

**Тема 1.3.** Лінії впливу опорних реакцій простих балок.

**Тема 1.4.** Лінії впливу простих балок. Знаходження критичних навантажень за лініями впливу.

**Тема 2.1.** Основи методу сил. Основна система. Канонічні рівняння. Виведення канонічних рівнянь. Побудова кінцевої епюри згинаючих моментів.

**Тема 2.2.** Особливості розрахунків рам методом сил. Вибір раціональної основної системи. Побудова епюр поперечної та поздовжньої сил. Перевірки в методі сил.

**Тема 2.3.** Матрична форма методу сил.

**Тема 2.4.** Особливості розрахунків рам методом сил.

**Тема 2.5.** Розрахунки статично невизначених ферм, комбінованих систем.

**Тема 3.1.** Суть методу переміщень. Типові епюри.



**Тема 3.2.** Метод переміщень. Раціональне знаходження коефіцієнтів і вільних членів системи канонічних рівнянь.

**Тема 3.3.** Розрахунки статично невизначених систем методом переміщень на кінематичні дії.

**Тема 4.1.** Рівняння рівноваги для найпростіших континуальних систем.

**Тема 4.2.** Геометричні та фізичні співвідношення для найпростіших континуальних систем.

**Тема 4.3.** Статико-геометрична аналогія. Приклади розрахунку найпростіших континуальних систем.

**Тема 5.1.** Основні поняття розрахунків на стійкість. Статичний, енергетичний та динамічний методи розрахунків на стійкість.

**Тема 5.2.** Поздовжньо-поперечний згин. Диференціальне рівняння. Розв'язок рівняння у формі методу початкових параметрів.

**Тема 5.3.** Основи розрахунків рам на стійкість методом переміщень. Припущення. Типові епюри. Канонічні рівняння. Статичний метод визначення коефіцієнтів рівнянь.

**Тема 6.1.** Число ступенів динамічної вільності. Принцип Д'Аламбера. Пряма та обернена форми систем рівнянь руху.

**Тема 6.2.** Власні коливання системи із скінченною ступінню вільності. Власні частоти та відповідні їм форми вільних коливань. Ортогональність форм власних коливань.

**Тема 6.3.** Дія на систему із скінченим ступенем вільності вібраційного навантаження. Приклад динамічний розрахунок рами.

### 13. Рекомендовані навчальні видання:

1. Дорошук Г. П., Трач В. М. Будівельна механіка / Навч. посібник. – Київ: ІЗМН, 1996. – 520 с.
2. Дорошук Г. П., Трач В. М. Основи будівельної механіки: Підручник. – Рівне УДУВГП, 2003. – 504 с.
3. Дорошук Г. П., Трач В. М. Будівельна механіка з елементами комп'ютерних технологій: Підручник. – Рівне НУВГП, 2005. – 566 с.
4. Дорошук Г. П., Трач В. М. Будівельна механіка. Приклади, задачі та комп'ютерні розрахунки/ Навч. посібник. – Рівне НУВГП, 2008. – 472 с.
5. Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології/ Підручник. – К.: Каравела, 2009. – 696 с.

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

36 год. лекцій, 38 год. практичних занять, 112 год. самостійної роботи, 24 год. індивідуальні завдання. Разом – 210 год.

Методи: лекцію «Основні поняття розрахунків на стійкість. Статичний, енергетичний та динамічний методи розрахунків на стійкість» прочитати як проблемну, індивідуальні завдання, використання персонального комп'ютера (ПК), розв'язок задач курсу за допомогою програм МИРАЖ, ЛИРА, SCAD.

### 15. Форми та критерії оцінювання:

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

Підсумковий контроль: залік в кінці 6 семестру.

Поточний контроль (100 балів): тестування.

Підсумковий контроль (40 балів): усний екзамен в кінці 7 семестру.

Поточний контроль (60 балів): тестування.

### 16. Мова викладання: українська .



## DESCRIPTION OF TRAINING DISCIPLINE

### **“Building mechanics (special course)”**

for 19, specialty 192 “Building and Civil Engineering”  
specializations “Bridges and transport tunnels” (integrated)

1. **Code:** III 053-III 067.

2. **Name:** “Building mechanics (special course)”.

3. **Type:** *required.*

4. **Level of higher education:** *I (Bachelor).*

5. **Year of study, when discipline is proposed:** 3, 4

6. **Semester, when the discipline is studied:** 6, 7

7. **Number of ECTS credits established:** 7

8. **Surname, initials of lecturer / lecturers, academic degree, position:**

*Trach V.M., doctor of technical sciences, professor, head of the department.*

9. **Learning outcomes:** after studying the discipline, the student should be able to:

- *perform engineering calculations for the strength and rigidity of structures in buildings and structures under the static action of external simple and complex loads;*
- *independently work on studying difficult questions of the course on recommended literature;*
- *use, to a sufficient extent, computer technologies in the implementation of engineering calculations.*

10. **Forms of the organization of classes:** *lectures, practical exercises, individual tasks, control measures in the form of testing and carrying out modular tests, independent work.*

11. • **Disciplines that precede the study of this discipline:** *theoretical mechanics, resistance of materials, building mechanics.*

- **Disciplines studied in parallel to this discipline (if necessary):** *resistance of materials (special course) and the foundations of the theory of elasticity and plasticity.*

12. **Course content:**

**Theme 1.1.** *Finding the reactions of the bonds of statically eminent frames and beams. Theoretical basis. Forms of recording equilibrium equations. Features of work and calculation of many passing statically outstanding beams. Basic frame schemes. Education and calculation of complex frames.*

**Theme 1.2.** *The Moral Integral. An example of determining the movement from the force in the matrix form. The technique of determining the displacements. Formation of single states.*

**Theme 1.3.** *The lines of influence of the supporting reactions of simple beams.*

**Theme 1.4.** *Lines of influence of simple beams. Finding critical loads along the lines of influence.*

**Theme 2.1.** *Fundamentals of the method of forces. The basic system. Canonical equations. Derivation of canonical equations. Construction of a finite bending moment diagram.*

**Theme 2.2.** *Features of the calculation of frames by the method of forces. The choice of a rational basic system. Construction of diagrams of transverse and longitudinal forces. Checks in the method of forces.*

**Theme 2.3.** *The matrix form of the method of forces.*

**Theme 2.4.** *Features of the calculation of frames by the method of forces.*

**Theme 2.5.** *Calculations of statically indeterminate trusses, combined systems.*

**Theme 3.1.** *The essence of the method of displacements. Typical diagrams.*

**Theme 3.2.** *The method of displacements. Rational finding of coefficients and free terms of the system of canonical equations.*



**Theme 3.3.** *Calculations of statically indeterminate systems by the method of displacements to kinematic actions.*

**Theme 4.1.** *Equation of equilibrium for simple continual systems.*

**Theme 4.2.** *Geometric and physical relations for simple continual systems.*

**Theme 4.3.** *Statico-geometric analogy. Examples of calculating the simplest continuum systems.*

**Theme 5.1.** *Basic concepts of stability calculations. Static, energy and dynamic methods of stability calculations.*

**Theme 5.2.** *Longitudinal-transverse bending. Differential equation. Solution of the equation in the form of a method of initial parameters.*

**Theme 5.3.** *Fundamentals of the calculation of frames for stability by the displacement method. Assumption. Typical diagrams. Canonical equations. Static method for determining the coefficients of equations.*

**Theme 6.1.** *The number of steps of dynamic freedom. The D'Alembert principle. Direct and inverse forms of systems of equations of motion.*

**Theme 6.2.** *Own oscillations of a system with a finite degree of freedom. The natural frequencies and the corresponding forms of free oscillations. Orthogonality of forms of natural oscillations.*

**Theme 6.3.** *Influence on a system with a finite degree of freedom of vibration load. An example is the dynamic calculation of the frame.*

### **13. Recommended educational editions:**

1. Дорошук Г. П., Трач В. М. Будівельна механіка / Навч. посібник. – Київ: ІЗМН, 1996. – 520 с.
2. Дорошук Г. П., Трач В. М. Основи будівельної механіки: Підручник. – Рівне УДУВГП, 2003. – 504 с.
3. Дорошук Г. П., Трач В. М. Будівельна механіка з елементами комп'ютерних технологій: Підручник. – Рівне НУВГП, 2005. – 566 с.
4. Дорошук Г. П., Трач В. М. Будівельна механіка. Приклади, задачі та комп'ютерні розрахунки/ Навч. посібник. – Рівне НУВГП, 2008. – 472 с.
5. Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології/ Підручник. – К.: Каравела, 2009. – 696 с.

### **14. Planned types of educational activities and methods of teaching:**

*36 hours of lectures, 38 hours. practical lessons, 112 hours. independent work, 24 hours. individual work. Total – 210 hours.*

*Methods: lecture "Basic concepts of stability calculations. Static, energy and dynamic methods of stability calculations" is read as a problematic, individual assignments, use of a personal computer (PC), solution of course problems with the help of MIRAGE, LIRA, SCAD programs.*

### **15. Forms and criteria for evaluation:**

*The evaluation is carried out on a 100-point scale.*

*Final control: test at the end of the 6th semester.*

*Current control (100 points): testing.*

*Final control (40 points): oral examination at the end of the 7th semester.*

*Current control (60 points): testing.*

### **16. Language of instruction: ukrainian.**