



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Будівельна механіка (спеціальний курс)»
для 19, 192 «Будівництво та цивільна інженерія»,
спеціалізації «Промислове та цивільне будівництво» (інтегровані)

1. Код: ПП 053-ПП 067

2. Назва: Будівельна механіка (спеціальний курс)

3. Тип: обов'язковий

4. Рівень вищої освіти: I (бакалаврський)

5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна: 1

6. Семестр, коли вивчається дисципліна: 1

7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС: 3

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, лабораторні заняття, контрольні заходи в 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. Структурний аналіз. Основні гіпотези та припущення. Силкові та кінематичні характеристики в'язей. Статично визначні системи та способи їх утворення. Статично невизначні системи. Формули для визначення кількості зайвих в'язей. Миттєво змінні системи, їх ознаки.

Тема 1.2. Аналітичні методи розрахунку ферм. Метод вирізання вузлів, його часткові випадки. Метод наскрізних перерізів (часткові випадки - способи моментної точки та проекцій). Аналіз напруженого стану простих балочних ферм.

Тема 1.3. 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 1.4. Внутрішні зусилля в перерізах рам. Розкриття рами в силовому відношенні. Згинаючий момент, поперечна та поздовжня сили. Побудова їх епюр. Основні закономірності. Перевірки правильності побудови епюр.

Тема 1.5. Визначення переміщень від силової дії. Необхідність визначення переміщень. Принцип можливих переміщень по відношенню до пружних систем. Узагальнені сили та переміщення. Основні теореми будівельної механіки.

Тема 1.6. Інтеграл Мора. Приклад визначення переміщень від силової дії. Техніка визначення переміщень. Утворення одиничних станів. Формули Верещагіна та Сімпсона. Обмеження на використання цих формул. Приклади їх раціонального використання.

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. Розрахунки статично невизначених ферм, комбінованих систем.

Тема 2.4. Суть методу переміщень. Основна система. Канонічні рівняння. Статичний спосіб визначення коефіцієнтів канонічних рівнянь.

Тема 2.5. Розрахунки статично невизначених систем методом переміщень на кінематичні дії.

Тема 3.1. Основні поняття розрахунків на стійкість. Статичний, енергетичний та динамічний методи розрахунків на стійкість.

Тема 3.2. Поздовжньо-поперечний згин. Диференціальне рівняння. Розв'язок рівняння у формі методу початкових параметрів.

Тема 3.3. Основи розрахунків рам на стійкість методом переміщень. Припущення. Типові епюри. Канонічні рівняння. Статичний метод визначення коефіцієнтів канонічних рівнянь.

Тема 3.4. Число ступенів динамічної вільності. Принцип Д'Аламбера. Пряма та обернена форми систем рівнянь руху.

Тема 3.5. Власні коливання системи із скінченною ступінню вільності. Власні частоти та відповідні їм форми вільних коливань. Ортогональність форм власних коливань.

Тема 3.6. Дія на систему із скінченим ступенем вільності вібраційного навантаження. Приклад динамічного розрахунку рами.

Тема 3.7. Власні коливання системи з одним ступенем вільності з урахуванням сил тертя. Характеристики затухання.

Тема 3.8. Реакція системи з одним ступенем вільності з урахуванням сил тертя на довільне силове навантаження. Реакція системи на дію раптово прикладеної сили. Реакція системи на ударне навантаження. Коефіцієнт динамічності.

Тема 3.9. Реакція системи з одним ступенем вільності з урахуванням сил тертя на вібраційне навантаження. Коефіцієнти динамічності.

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:

22 год. лекцій, 8 год. практичних занять, 6 год. лабораторних робіт, 54 год. самостійної роботи. Разом – 90 год.

Методи: лекцію «Основні поняття розрахунків на стійкість. Статичний, енергетичний та динамічний методи розрахунків на стійкість» прочитати як проблемну, 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 I семестру.

Поточний контроль (100 балів): тестування.

16. Мова викладання: українська .



DESCRIPTION OF TRAINING DISCIPLINE

“*Building mechanics (special course)*”

for 19, specialty 192 "Building and Civil Engineering"
specializations "Industrial and civil construction" (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:** 1
6. **Semester, when the discipline is studied:** 1
7. **Number of ECTS credits established:** 3
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 classes, laboratory exercises, control measures in the form of testing and conducting 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. *Structural analysis. Main hypotheses and assumptions. Power and kinematic characteristics of bonds. Statically outstanding systems and ways of their formation. Statically indeterminate systems. Formulas for determining the number of unnecessary links. Instantly variables of the system, their signs.*

Theme 1.2. *Analytical methods for calculating trusses. The method of cutting out knots, its particular cases. The method of cross-sections (special cases are the methods of the moment point and projections). Analysis of the stress state of simple girder trusses.*

Theme 1.3. *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 1.4. *Internal forces in the cross-sections of frames. The opening of the frame in force. Bending moment, transverse and longitudinal forces. Construction of their diagrams. Basic regularities. Checks for the correct construction of diagrams.*

Theme 1.5. *Determination of movement from force. The necessity of determining the displacements. The principle of possible displacements with respect to elastic systems. Generalized forces and displacements. Basic theorems of structural mechanics.*

Theme 1.6. *The Moral Integral. An example of determining the movement from the force. The technique of determining the displacements. Formation of single states. The Vereshchagin and Simpson formulas. Restrictions on the use of these formulas. Examples of their rational use.*

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. Calculations of statically indeterminate trusses, combined systems.

Theme 2.4. The essence of the method of displacements. The basic system. Canonical equations. Static method for determining the coefficients of canonical equations.

Theme 2.5. Calculations of statically indeterminate systems by the displacement method on kinematic actions.

Theme 3.1. Basic concepts of stability calculations. Static, energy and dynamic methods of stability calculations.

Theme 3.2. Longitudinal-transverse bending. Differential equation. Decision equations in the form of a method of initial parameters.

Theme 3.3. Fundamentals of the calculation of frames for stability by the displacement method. Assumption. Typical diagrams. Canonical equations. Static method for determining the coefficients of canonical equations.

Theme 3.4. The number of steps of dynamic freedom. The D'Alembert principle. Direct and inverse forms of systems of equations of motion.

Theme 3.5. 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 3.6. Influence on a system with a finite degree of freedom of vibration load. An example of a dynamic frame calculation.

Theme 3.7. Own oscillations of the system with one degree of freedom with allowance for frictional forces. The attenuation characteristics.

Theme 3.8. Reaction of a system with one degree of freedom, taking frictional forces into account for an arbitrary force load. The reaction of the system to the action of a suddenly applied force. Reaction of the system to impact load. The coefficient of dynamism.

Theme 3.9. The reaction of a system with one degree of freedom, taking into account the frictional forces on the vibrational load. Coefficients of dynamism.

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:

22 hours of lectures, 8 hours. practical lessons, 6 hours. laboratory work, 54 hours. independent work. Total - 90 hours.

Methods: lecture "Basic concepts of stability calculations. Static, energy and dynamic methods of stability calculations" is read as a problematic, 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 1 semester.

Current control (100 points): testing.

16. Language of instruction: ukrainian.

