

**БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра „Будівельна механіка і гідравліка”**

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

**з дисципліни**

***“БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА І МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ”***

для студентів спеціальності 7.090214 “Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання” з урахуванням модульної системи

**Харків – 2010**

Програма розглянута та рекомендована до друку

на засіданні кафедри будівельної механіки та гідравліки  
20 листопада 2008 р., протокол № 4.

Рекомендується для студентів будівельних спеціальностей транспортних вузів:

курс – 3-й, семестри – 5-й і 6-й (денна форма навчання)

курс – 4-й, семестри – 7-й і 8-й (заочна форма навчання)

курс – 4-й, семестри – 8-й (заочна форма навчання, скорочена)

“ПОГОДЖЕНО”

Завідувач кафедри БКВРМ

д.т.н., проф. Є.С. Венцель

Укладачі:

проф. Е.Д. Чихладзе,  
доценти М.Г. Черненко,  
О.М. Кобзева

Рецензент

проф. В.П. Кожушко

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА  
З ДИСЦИПЛІНИ “БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА І  
МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ”

для студентів спеціальності 7.090214 “Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання” з урахуванням модульної системи

Відповідальний за випуск Кобзева О.М.

Редактор Еткало О.О.

---

Підписано до друку 18.02.09 р.

Формат паперу 60x84 1/16 . Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,5. Обл.-вид.арк. 1,75.

Замовлення № Тираж 50/ Ціна

---

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК 2874 від 12.06.2007 р.

Друкарня УкрДАЗТу,

61050, Харків - 50, майд. Фейербаха, 7

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ**

**Будівельний факультет**

**Кафедра « Будівельна механіка і гідравліка »**

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

з дисципліни

**“БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА І МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ”**

для студентів спеціальності 7.090214 “Підйомно-транспортні,  
будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання” з  
урахуванням модульної системи

Голова методичної комісії будівельного факультету  
к.т.н., доц. Л.В.Трикоз

Декан будівельного факультету  
к.т.н., доц. О.О.Скорик

Зав.кафедри будівельної механіки та гідравліки  
д.т.н., проф. Е.Д. Чихладзе

Укладачі:

д.т.н., проф. Е.Д. Чихладзе  
к.т.н., доц. М.Г. Черненко  
к.т.н., доц. О.М. Кобзева

## Харків – 2010

Програма розглянута та рекомендована до друку на засіданні кафедри будівельної механіки та гідравліки 20 листопада 2008р., протокол № 4.

Рекомендується для студентів будівельних спеціальностей транспортних вузів:

курс – 3-й, семестри – 5-й і 6-й (денна форма навчання)

курс – 4-й, семестри – 7-й і 8-й (заочна форма навчання)

курс – 4-й, семестри – 8-й (заочна форма навчання, скорочена)

“ПОГОДЖЕНО”

Завідувач кафедри БКВРМ

д.т.н., проф. Є.С. Венцель

Укладачі:

проф. Е.Д. Чихладзе,  
доценти М.Г. Черненко,  
О.М. Кобзева

Рецензент

проф. В.П. Кожушко

## РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ВИДАМИ ЗАНЯТЬ

Кредитні модулі	Обсяг годин / кредитів	Самостій на робота, год	Види занять і число балів
<b>3-й семестр</b>			
Модуль 1:			Вимоги кафедри:
Лекції	9/0.25	9	Якість і повнота конспекту 10
Практичні	17/0.47	9	Активність і готовність до
Консультації	3		практичних занять..... 10
РГР	18/0.5	18	Домашні розрахункові
Оформлення модуля	5		роботи..... 40
			Тестування..... 40
Модуль 2:			Критерії оцінки:
Лекції	8/0.22	8	90–100 / 5 / A
Практичні	17/0.47	9	82–89 / 4 / B
Консультації	3		75–81 / 4 / C
РГР	18/0.5	18	69–74 / 3 / D
Оформлення модуля	4		60–68 / 3 / E
Залік	4		35–59 / 2 / FX
			0–34 / 2 / F
<b>4-й семестр</b>			
Модуль 1:			Вимоги кафедри:
Лекції	9/0.25	9	Якість і повнота конспекту 10
Практичні	36/1.00	18	Активність і готовність до
Консультації	5		практичних занять..... 10
РГР	9/0/25	9	Домашні розрахункові
Курсова робота	54/1.5	54	роботи..... 40
Оформлення модуля	5		Тестування..... 40
			Критерії оцінки:
Модуль 2:			90–100 / 5 / A
Лекції	9/0.25	9	82–89 / 4 / B
Практичні	36/1.00	18	75–81 / 4 / C
Консультації	5		69–74 / 3 / D
РГР	9/0.25	9	60–68 / 3 / E
Курсова робота	54/1.5	54	35–59 / 2 / FX
Оформлення модуля	4		0–34 / 2 / F

Іспит	6		
Всього	241		

## **5-Й СЕМЕСТР**

### **Модуль 1**

#### **Лекційні заняття**

1 Мета і завдання курсу будівельної механіки. Види споруд та їх особливості. Реальна будівля та її розрахункова схема. Класифікація навантажень.

2 Кінематичний аналіз розрахункових схем. Поняття степеня вільності і зв'язку. Число степенів вільності систем, складених з дисків. Визначення числа степенів вільності для шарнірно-стержневих систем. Достатні ознаки незмінності систем. Миттєво змінні системи. Способи утворення геометрично незмінних систем.

3 Поняття лінії впливу. Лінії впливу опорних реакцій і внутрішніх сил у балці на двох опорах. Завантаження ліній впливу нерухомим навантаженням. Властивість прямолінійної ланки лінії впливу. Лінії впливу при вузловій передачі навантаження.

4 Несприятливе завантаження лінії впливу заданою системою зосереджених вантажів. Поняття еквівалентного навантаження.

5 Розрахунок багатопрольотних статично визначних балок на нерухоме навантаження. Матрична форма розрахунку. Лінії впливу опорних реакцій і внутрішніх сил для багатопрольотних статично визначних балок. Зв'язок матриці впливу з лінією впливу.

#### **Практичні заняття**

- 1 Побудова епюр внутрішніх сил у балках і рамах.
- 2 Кінематичний аналіз розрахункових схем.
- 3 Геометричний аналіз розрахункових схем.
- 4 Побудова ліній впливу внутрішніх сил у балках на двох опорах з консолями.

5 Завантаження ліній впливу нерухомим навантаженням.

6 Несприятливе завантаження ліній впливу рухомим навантаженням.

7 Розрахунок багатопрольотних балок на нерухоме навантаження.

8 Побудова ліній впливу опорних реакцій і внутрішніх сил у багатопрольотній балці.

### ***Перелік розрахункових робіт***

1 Розрахунок багатопрольотної статично визначної балки на нерухоме і рухоме навантаження з контролем розв'язку на комп'ютері.

### ***Контрольні запитання***

- Чим відрізняється будівельна механіка від опору матеріалів?
- Що таке розрахункова схема споруди?
- У чому полягає задача кінематичного аналізу розрахункових схем?
  - Що таке степінь вільності системи?
  - Чому дорівнює степінь вільності точки на площині?
  - Що таке диск у випадку плоскої розрахункової схеми?
  - Укажіть формулу Чебишева для визначення числа степенів вільності плоскої системи.
- Укажіть формулу для визначення числа степенів вільності в плоских фермах.
  - У чому полягає задача геометричного аналізу розрахункових схем?
    - Що таке миттєво змінна система?
    - Найпростіша ознака миттєво змінної системи.
    - Що таке лінія впливу?
    - Що показує ордината лінії впливу?
    - Яку розмірність має ордината лінії впливу згинального моменту?

- Укажіть формулу для визначення за лінією впливу величини згинального моменту від заданої системи зосереджених сил.
- У формулі для визначення внутрішньої сили  $S = q\omega$  яким повинно бути навантаження  $q$ ?
- Який принцип використовується при отриманні формули для визначення внутрішніх сил за лініями впливу від нерухомого навантаження?
- Як змінюються ординати лінії впливу між вузлами при вузловій передачі навантаження?
- Яку властивість має прямолінійна ланка лінії впливу?
- Яке завантаження лінії впливу системою рухомих вантажів називається несприятливим?
- Який вантаж називається критичним?
- Укажіть ознаки несприятливого завантаження трикутної лінії впливу системою зосереджених вантажів.
- Яке навантаження називається еквівалентним?
- Для заданого навантаження від чого залежить величина еквівалентного навантаження при трикутній лінії впливу?
- Вкажіть на переваги багатопрольотної статично визначної балки перед нерозрізною.
- Яку загальну кількість шарнірів треба увести, щоб перетворити нерозрізну балку в статично визначну багатопрольотну балку?
- За якою формулою обчислюється число степенів вільності багатопрольотної статично визначної балки?
- При перетворенні нерозрізної балки в багатопрольотну статично визначну балку якими правилами постановки шарнірів треба користуватися?
- Для чого при розрахунках багатопрольотної статично визначної балки застосовується поверхова схема?
- Яке твердження відносно взаємодії балок поверхової схеми є хибним?



• З якого поверху починається розрахунок багатопрольотної статично визначної балки?

## **Модуль 2**

### **Лекційні заняття**

6 Статично визначні ферми. Класифікація ферм за обрисом поясів і типом решітки. Визначення внутрішніх сил у стержнях ферм з простою решіткою від нерухомого навантаження.

7 Лінії впливу внутрішніх сил у фермах з простою решіткою. Матрична форма розрахунку ферм. Застосування комп'ютера.

8 Теорія переміщень. Загальні положення. Дійсна і можлива робота зовнішніх сил. Теорема Клапейрона. Робота зовнішніх сил, виражена через внутрішні сили. Теорема Бетті про взаємність можливих робіт і наслідки з неї.

9 Формула Мора для визначення переміщень. Практичні способи обчислення інтегралів Мора. Формули Верещагіна і Симпсона-Корноухова. Матрична форма обчислення переміщень. Переміщення від дії температури і зсуву опорних чи інших зв'язків.

### **Практичні заняття**

10 Визначення внутрішніх сил в елементах ферми з простою решіткою.

11 Визначення внутрішніх сил в елементах ферми зі складною решіткою.

12 Побудова ліній впливу внутрішніх сил в елементах ферми з простою решіткою.

13 Побудова ліній впливу внутрішніх сил в елементах ферми зі складною решіткою.

14 Визначення переміщень у балках і рамах за формулою Мора.

15 Визначення переміщень з використанням правил Верещагіна та Симпсона–Корноухова.

16 Визначення переміщень у системах від дії температури.

17 Визначення переміщень у системах від зсуву опор.

18 Визначення переміщень з використанням матричної форми.

### ***Перелік розрахункових робіт***

2 Розрахунок плоскої статично визначної ферми на нерухоме і рухоме навантаження з контролем розв'язку на комп'ютері.

### ***Контрольні запитання***

- Що називається фермою?
- Як може діяти навантаження на ферму?
- Як забезпечується вузлова передача навантаження у фермах залізничних мостів.
- Що таке прольот ферми?
- Що таке панель ферми?
- Що таке висота ферми?
- Які стержні ферми називаються поясними?
- Які стержні ферми відносять до решітки?
- Які типи решіток відносять до простих?
- До якого типу решітки відноситься напіврозкісна решітка?
  - Який пояс ферми називається вантажним?
  - Чому реакції опор у фермі називаються балочними?
  - Коли при визначенні внутрішніх сил у фермі можна застосовувати спосіб вирізання вузла?
    - Коли при визначенні внутрішніх сил у фермі можна застосовувати спосіб моментної точки?
      - Коли при визначенні внутрішніх сил у фермі можна застосовувати спосіб проекцій?
        - Укажіть тип решітки, де застосовуються способи складних та подвійних перерізів.

- Що треба робити, щоб зменшити внутрішні сили в поясах ферми?
- Що треба робити, щоб зменшити внутрішні сили в розкосах ферми з паралельними поясами?
  - Чому ординати ліній впливу внутрішніх сил у стержнях ферми між її вузлами змінюються за лінійним законом?
  - Що називається переміщенням?
  - Що означає перший індекс у позначенні переміщення?
  - Що означає другий індекс у позначенні переміщення?
  - Яка робота зовнішніх сил називається дійсною?
  - Коли робота зовнішніх сил називається можливою?
  - У яких випадках не можна застосовувати теорему Бетті про взаємність можливих робіт?
  - Що треба прикласти в одиничному стані при визначенні лінійного переміщення за методом Мора?
  - Що означає від'ємне значення переміщення, отриманого за формулою Мора?
  - Як треба брати ординату при обчисленні інтеграла Мора із застосуванням правила Верещагіна?
  - У якому випадку обчислення інтеграла Мора із застосуванням правила Симпсона-Корноухова дає його точне значення?
  - Чому не можна застосувати безпосередньо формулу Мора при визначенні переміщень від дії температури?
  - Укажіть переваги і недоліки застосування матричної форми визначення переміщень при розрахунках на комп'ютері?

## **6-Й СЕМЕСТР**

### ***Модуль 1***

#### ***Лекційні заняття***

1 Метод сил. Визначення степеня статичної невизначності системи. Основна система і зайві невідомі. Канонічні рівняння.

2 Обчислення коефіцієнтів канонічних рівнянь. Визначення невідомих. Побудова епюр внутрішніх сил у заданій статично невизначній системі та їх перевірка. Матрична форма розрахунку. Застосування комп'ютера.

3 Метод переміщень. Основна система і невідомі. Канонічні рівняння. Теорема Релея про взаємність одиничних реакцій. Способи визначення коефіцієнтів канонічних рівнянь.

4 Визначення невідомих. Побудова епюр внутрішніх сил у заданій статично невизначній системі. Контроль обчислень.

5 Розрахунок статично невизначних систем на дію температури і задані переміщення опор.

#### ***Практичні заняття***

1 Розрахунок статично невизначної рами за методом сил. Вибір основної системи і складання канонічних рівнянь.

2 Побудова епюр внутрішніх сил в основній системі та обчислення коефіцієнтів канонічних рівнянь.

3 Визначення зайвих невідомих і внутрішніх сил у статично невизначній системі. Контроль обчислень.

4 Підготовка вхідних даних для розрахунку статично невизначної рами на комп'ютері. Проведення розрахунку.

5 Розрахунок статично невизначної рами за методом переміщень. Вибір основної системи і складання системи канонічних рівнянь.

6 Побудова епюр внутрішніх сил в основній системі та обчислення коефіцієнтів канонічних рівнянь за методом переміщень.

7 Розв'язання канонічних рівнянь і визначення внутрішніх сил у статично невизначній системі.

8 Розрахунок статично невизначних рам за методом сил на дію температури і задані переміщення опор.

9 Розрахунок статично невизначних рам за методом переміщень на дію температури і задані переміщення опор.

### ***Перелік розрахункових робіт***

1 Розрахунок плоскої статично невизначної рами за методом сил з використанням комп'ютера. Розрахунок плоскої статично невизначної рами за методом переміщень з використанням комп'ютера.

### ***Контрольні запитання***

- Які системи називаються статично невизначними?
- Коли розрахунок статично невизначних систем проводиться за схемою методу сил?
- Як отримується основна система за методом сил?
- Чому система рівнянь для визначення зайвих невідомих називається канонічною?
- Як обчислюються коефіцієнти канонічних рівнянь за методом сил?
- Як можна довести, що при  $i \neq k$  коефіцієнти канонічних рівнянь за методом сил задовольняють умову  $\delta_{ik} = \delta_{ki}$ ?
- Чи можна довести, що коефіцієнти системи канонічних рівнянь з однаковими індексами завжди додатні?
- Як найбільш повно перевірити правильність обчислення коефіцієнтів канонічних рівнянь за методом сил?
- На підставі якого принципу найпростіше обчислити внутрішні сили в статично невизначній системі?
- Чи можна побудувати епюри внутрішніх сил у заданій

статично невизначній системі з використанням основної системи після обчислення зайвих невідомих?

- Як перевірити правильність побудови епюри згинальних моментів в статично невизначній системі?

- Коли розрахунок статично невизначних стержневих систем вважається таким, що проводиться за методом переміщень?

- Які величини беруться як невідомі в методі переміщень?

- Чому рівняння для визначення невідомих в методі переміщень називаються канонічними?

- На підставі якої теореми встановлюється взаємність коефіцієнтів канонічних рівнянь у методі переміщень?

- Як можна побудувати в основній системі за методом переміщень епюри згинальних моментів від одиничних значень невідомих і заданого навантаження?

- Про що свідчить рівновага вузлів епюри згинальних моментів у рамі, отриманої в результаті розрахунку системи за методом переміщень?

- Яка перевірка епюри згинальних моментів у рамі є найбільш повною?

- Який підхід можливий у методі переміщень при побудові епюри поперечних сил?

- Чи можна при побудові епюри поздовжніх сил за методом переміщень використати підхід, що застосовується в методі сил?

- Який вигляд має канонічне рівняння при розрахунку системи з одним ступенем кінематичної невизначності на дію температури?

- Чи залежать від жорсткості конкретних стержнів внутрішні сили при розрахунку системи на дію температури?

- Який вигляд має канонічне рівняння при розрахунку системи з одним ступенем кінематичної невизначності на задані переміщення опор?

- Чи залежать від жорсткості конкретних стержнів невідомі методу переміщень при розрахунку системи на задані переміщення опор?

- Чи залежать від жорсткості конкретних стержнів внутрішні сили при розрахунку системи на задані переміщення опор?

## **Модуль 2**

### **Лекційні заняття**

6 Металеві конструкції будівельних, дорожніх і вантажно-розвантажувальних машин і механізмів. Метод розрахунку за граничними станами. Матеріали для металевих конструкцій.

7 Машинобудівні ферми. Типи і конструкція. Вузли ферм. Особливості конструювання. Форми перерізів стержнів. Розрахунок і конструювання стержнів ферм. Розрахунок гнучких елементів.

8 Стрілові й баштові конструкції драглайнів і кранів. Геометричні схеми стріл з головними підвісками. Системи підвісок. Конструкції стріл із щоглами. Елементи стрілових конструкцій. Конструкції вантових і тригранних стріл. Конструкції стріл кранів, що працюють на згинання. Конструкції башт кранів.

9 Металеві конструкції рамного типу. Загальні відомості. Вузли. Розрахунок і конструювання.

### **Практичні заняття**

10 Вибір розрахункових схем несучих конструкцій будівельних, дорожніх і вантажно-розвантажувальних машин і механізмів.

11 Визначення навантажень на металоконструкції будівельних, дорожніх і вантажно-розвантажувальних машин і механізмів.

12 Визначення внутрішніх сил в елементах машинобудівних ферм від сталого і тимчасового навантаження із застосуванням комп'ютера.

13 Добір перерізів розтягнутих і стиснутих елементів несучих конструкцій.

14 Конструювання розтягнутих і стиснутих елементів несучих конструкцій.

15 Розрахунок вузлових з'єднань і конструювання вузлів ферм.

16 Визначення внутрішніх сил в елементах плоских і просторових рам від сталого і тимчасового навантаження із застосуванням комп'ютера.

17 Добір перерізів елементів рам.

18 Розрахунок вузлових з'єднань і конструювання вузлів рам.

### ***Перелік розрахункових робіт***

2 Курсова робота “Розрахунок і конструювання металоконструкції крана”.

Видача завдання – на 8-му тижні.

Кількість тижнів на виконання – 8.

Захист на заліковому (18-му) тижні.

Об'єкт розробки – металоконструкція крана.

Обсяг пояснювальної записки – 15...20 арк.

Етапи виконання курсової роботи:

1	Вибір розрахункової схеми крана	2 год	8-й тижд.
2	Визначення сталих і тимчасових навантажень, діючих на металоконструкцію	15 год	9-й тижд.
3	Визначення розрахункових внутрішніх сил в елементах металоконструкції	12 год	12-й тижд.
4	Добір перерізів елементів, конструювання вузлів і розрахунок з'єднань	15 год	14-й тижд.
5	Оформлення пояснювальної записки	10 год	16-й тижд.



### ***Контрольні запитання***

- Що таке розрахункова схема споруди?
- Чим відрізняється розрахункова схема від конструкторської схеми?
  - Перерахуйте основні етапи при виборі розрахункової схеми.
  - Сформулюйте критерії відповідності розрахункової схеми заданій конструкції.
  - Які вимоги висуваються до конструкцій будівельних, дорожніх і вантажно-розвантажувальних машин і механізмів у частині забезпечення міцності, жорсткості і стійкості?
  - Якими принципами треба користуватися при проектуванні конструкцій будівельних, дорожніх і вантажно-розвантажувальних машин і механізмів.
  - Який сучасний метод розрахунку застосовується при проектуванні металевих конструкцій.
  - У чому полягає методика розрахунку металевих конструкцій за граничними станами?
  - Чим відрізняється методика розрахунку металевих конструкцій за граничними станами від методики розрахунку за допустимими напруженнями?
    - Який стан конструкції називається граничним?
    - Скільки існує груп граничних станів для металевих конструкцій?
      - Охарактеризуйте кожен групу граничних станів.
      - Які розрахунки забезпечують необхідну несучу здатність конструкції?
        - До якої групи граничних станів відноситься перевірка конструкції на деформативність?
        - Як класифікуються навантаження в залежності від

тривалості дії на конструкцію?

- Яке навантаження конструкції вважається сталим?
- Яке навантаження конструкції вважається тимчасовим?
- Чим відрізняється розрахункове навантаження від нормативного?
- Що таке коефіцієнт надійності для навантаження?
- Від чого залежить величина коефіцієнта надійності для навантаження?
- Від чого залежить вибір нормативного навантаження?
- Як визначається величина нормативного навантаження для сталих навантажень?
- Як визначається величина нормативного навантаження для технологічних і монтажних навантажень?
- Як визначається величина нормативного навантаження від атмосферного впливу?
- Які існують сполучення навантажень?
- Які навантаження включаються до основного сполучення?
- Від чого залежить несуча здатність елемента конструкції?
- Що таке нормативний опір матеріалу?
- Чим відрізняється розрахунковий опір матеріалу від нормативного?
- Що таке коефіцієнт надійності по матеріалу?
- Коли в розрахунках на міцність вводиться коефіцієнт умов роботи?
- Чим відрізняються сталі марок СтЗкп, СтЗпс і СтЗсп?
- У яких конструкціях використовується маловуглецева сталь СтЗсп?
- У яких конструкціях використовується маловуглецева сталь СтЗпс?
- У яких конструкціях використовується маловуглецева сталь СтЗкп?
- Що означає поставка сталей за групою А, Б і В?
- Яка з груп поставок сталей є основною?

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Дарков А.В., Кузнецов В.И. Строительная механика. – М.: Высш. шк., 1962. – 743 с.
- 2 Чихладзе Е.Д. Будівельна механіка. – Харків: УкрДАЗТ, 2002. – 300 с.
- 3 Строительная механика стержневых систем и оболочек / Под ред. Ю.И. Бутенко. – К.: Вищ. шк., 1980. – 488 с.
- 4 Строительная механика. Руководство к практическим занятиям/ Под ред. Ю.И. Бутенко. – К.: Вищ. шк., 1989. – 367 с.
- 5 Строительная механика. Стержневые системы / Смирнов А.Ф., Александров А.В., Лащеников Б.Я., Шапошников Н.Н.; Под ред. А. Ф. Смирнова. – М.: Стройиздат, 1981. – 512 с.
- 6 Муханов К.К. Металлические конструкции. – М.: Стройиздат, 1976. – 504 с.
- 7 Панкратов С.А., Ряхин В.А. Основы расчета и проектирования металлических конструкций строительных и дорожных машин. – М.: Машиностроение, 1967. – 276 с.

## **ДОДАТОК А**

### **Програма курсу для студентів заочної форми навчання (4 БКМ)**

#### **7-й семестр**

Лекції - 12 год

Практичні заняття – 10 год

Контрольні роботи – 2

Залік

#### ***Зміст лекцій***

Загальні положення. Багатопрольотні статично визначні балки. Статично визначні плоскі ферми. Визначення переміщень. Методи розрахунку статично невизначних систем.

#### ***Перелік контрольних робіт***

1 Розрахунок статично визначної ферми на нерухоме і рухоме навантаження з контролем розв'язку на комп'ютері.

2 Розрахунок плоскої статично невизначної рами за методом сил з використанням комп'ютера. Розрахунок плоскої статично невизначної рами за методом переміщень з використанням комп'ютера.

#### ***Практичні заняття***

1 Статично визначні ферми (2 заняття).  
Розрахунок на нерухоме навантаження.  
Розрахунок на рухоме навантаження.

2 Статично невизначні плоскі рами (3 заняття).  
Розрахунок за методом сил.  
Розрахунок за методом переміщень.

### **8-й семестр**

Лекції - 12 год  
Практичні заняття – 10 год  
Курсова робота – 60 год  
Іспит

#### ***Зміст лекцій***

Металеві конструкції будівельних, дорожніх і вантажно-розвантажувальних машин і механізмів. Метод розрахунку за граничними станами. Машинобудівні ферми. Типи і конструкція. Форми перерізів стержнів. Розрахунок гнучких елементів. Вузли ферм.

#### ***Перелік контрольних робіт***

1 Курсова робота «Розрахунок і конструювання металоконструкції крана».

#### ***Практичні заняття***

1 Вибір розрахункових схем і визначення навантажень на головну ферму крана.

2 Визначення внутрішніх сил в елементах машинобудівних ферм від сталого і тимчасового навантаження із застосуванням комп'ютера.

3 Добір перерізів розтягнутих і стиснутих елементів несучих конструкцій.

4 Розрахунок вузлових з'єднань і конструювання вузлів ферм.

## **Програма курсу для студентів заочної скороченої форми навчання (4/2 БKM)**

### **8-й семестр**

Лекції - 10 год

Практичні заняття – 12 год

Курсова робота – 162 год

Іспит

### ***Зміст лекцій***

Загальні положення. Статично визначні плоскі ферми, методи визначення зусиль у стержнях. Металеві конструкції будівельних, дорожніх і вантажно-розвантажувальних машин і механізмів. Метод розрахунку за граничними станами. Машинобудівні ферми. Типи і конструкція. Форми перерізів стержнів. Розрахунок гнучких елементів. Вузли ферм.

### ***Перелік контрольних робіт***

1 Курсова робота «Розрахунок і конструювання металоконструкції крана».

### ***Практичні заняття***

1 Вибір розрахункових схем і визначення навантажень на головну ферму крана.

2 Визначення внутрішніх сил в елементах машинобудівних ферм від сталого і тимчасового навантаження

із застосуванням комп'ютера.

3 Добір перерізів розтягнутих і стиснутих елементів несучих конструкцій.

4 Розрахунок вузлових з'єднань і конструювання вузлів ферм.

## ДОДАТОК Б

### Витрати часу на самостійну роботу студента з курсу «БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА»

#### 5-й семестр

Складова самостійної роботи	Час, год
Опрацювання теоретичних засад прослуханого лекційного матеріалу	8
Підготовка до практичних та лабораторних занять	8
Підготовка до тестового контролю, контрольних робіт та інших форм поточного контролю	11
Підготовка до модульного контролю та іспиту	12
Виконання розрахункових робіт	
1 Розрахунок багатопрольотної статично визначної балки на нерухоме і рухоме навантаження з контролем розв'язку на комп'ютері	5,5
2 Розрахунок плоскої статично визначної ферми на нерухоме і рухоме навантаження з контролем розв'язку на комп'ютері	4

<b>Усього</b>	<b>9,5</b>
---------------	------------

### 6–й семестр

<b>Складова самостійної роботи</b>	<b>Час, год</b>
Опрацювання теоретичних засад прослуханого лекційного матеріалу	8
Підготовка до практичних та лабораторних занять	8
Підготовка до тестового контролю, контрольних робіт та інших форм поточного контролю	11
Підготовка до модульного контролю та іспиту	12
<b>Виконання розрахункових робіт</b>	
1 Розрахунок плоскої статично невизначної рами за методом сил з використанням комп'ютера. Розрахунок плоскої статично невизначної рами за методом переміщень з використанням комп'ютера	1,5
2 Курсова робота «Розрахунок і конструювання металоконструкції крана»	8
<b>Усього</b>	<b>9,5</b>

### Загальний розподіл часу



<b>Перелік робіт</b>	<b>5-й семестр</b>	<b>6-й семестр</b>	<b>Усього</b>
Самостійна робота	<b>48,5</b>	<b>48,5</b>	<b>97</b>
Розрахункові роботи	<b>9,5</b>	<b>9,5</b>	<b>19</b>

## **ДОДАТОК В**

**Витрати часу на самостійну роботу студента заочної форми навчання з курсу «БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА»**

### **7-й семестр**

<b>Складова самостійної роботи</b>	<b>Час, год</b>
Вивчення теоретичного матеріалу для виконання контрольних робіт	25
Підготовка до заліку із самоперевіркою за тестами	16
Виконання контрольних робіт	15
1 Розрахунок статично визначної ферми на нерухоме і рухоме навантаження з контролем розв'язку на комп'ютері	
2 Розрахунок плоскої статично невизначної рами за методом сил з використанням комп'ютера. Розрахунок плоскої статично невизначної рами за методом переміщень з використанням комп'ютера	30
<b>Усього</b>	<b>86</b>

### 8-й семестр

<b>Складова самостійної роботи</b>	<b>Час, год</b>
Вивчення теоретичного матеріалу для виконання контрольних робіт	25
Підготовка до іспиту із самоперевіркою за тестами	16
Виконання курсової роботи «Розрахунок і конструювання металоконструкції крана»	45
<b>Усього</b>	<b>86</b>

### Загальний розподіл часу

<b>Перелік робіт</b>	<b>7-й семестр</b>	<b>8-й семестр</b>	<b>Усього</b>
Самостійна робота	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>82</b>
Розрахункові та курсова робота	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>90</b>

## ДОДАТОК Г

Витрати часу на самостійну роботу студента заочної (скороченої) форми навчання з курсу «БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА»

8-й семестр

Складова самостійної роботи	Час, год
Вивчення теоретичного матеріалу для виконання контрольних робіт	33
Підготовка до іспиту із самоперевіркою за тестами	23
Виконання курсової роботи «Розрахунок і конструювання металоконструкції крана»	45
<b>Усього</b>	<b>101</b>

### Загальний розподіл часу

Перелік робіт	8-й семестр	Усього
Самостійна робота	56	56

Розрахункові та курсова робота	<b>45</b>	<b>45</b>
-----------------------------------	-----------	-----------

