

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

заступник ректора ХНАДУ

професор \_\_\_\_\_ Гладкий І.П.

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 року

**ПРОГРАМА**

<b>навчальної дисципліни</b>	<b>Комп’ютерне моделювання</b> <small>(назва навчальної дисципліни згідно навчального плану)</small>
<b>підготовки</b>	<b>магістр</b> <small>(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)</small>
<b>галузі знань</b>	<b>19 «Архітектура та будівництво»</b> <small>(шифр і назва галузі знань)</small>
<b>спеціальність</b>	<b>192 «Будівництво та цивільна інженерія»</b> <small>(шифр і назва спеціальності)</small>
<b>спеціалізація</b>	<b>«Мости і транспортні тунелі»</b> <small>(назва спеціалізації)</small>

(шифр № \_\_\_\_\_ )

2016 рік

**Розроблено та внесено:** кафедрою мостів, конструкцій та будівельної механіки  
(повне найменування кафедри)

**Розробники програми:** канд. техн. наук, доцент Бережна Катерина Вікторівна  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, ПІБ розробників)

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри

Протокол № 2 від “ 12 ” вересня 2016р.  
(номер) (та дата протоколу)

**Завідуючий кафедрою** д. т. н., професор  
(науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Кожушко В.П.  
(ПІБ завідувача кафедри)

**“Узгоджено”**

**Декан дорожньо-будівельного факультету, професор**  
(повна назва факультету, де читається дисципліна) (вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Псюрник В.О.  
(ПІБ декана)

“ 14 ” вересня 2016 року  
(день) (місяць) (рік)

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни “Комп’ютерне моделювання” складена відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики та навчального плану підготовки \_\_\_\_\_ магістрів

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності \_\_\_\_\_ «Будівництво та цивільна інженерія»

спеціалізації \_\_\_\_\_ «Мости і транспортні тунелі»

(назва напрямку для бакалавра (спеціальності для магістра))

### 1. Мета, предмет та завдання навчальної дисципліни

1.1. **Метою** вивчення навчальної дисципліни є: ознайомлення магістрів з сучасними методами моделювання і розрахунку будівель і споруд для вирішення різноманітних практичних завдань в реальному проектуванні.

1.2. **Предметом** вивчення навчальної дисципліни є: комп’ютерне моделювання будівель і споруд і принципи використання цих моделей в реальному проектуванні.

1.3. **Основними завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення програмних комплексів для проектування будівель і споруд;
- вивчення теоретичних основ методу скінченних елементів;
- отримання навичок аналізу результатів комп’ютерного моделювання, конструювання, оформлення результатів.

1.4. По завершенні вивчення дисципліни студенти повинні:

#### **знати:**

- основні методи моделювання та практичні прийоми розрахунку реальних конструкцій по першому і другому граничними станами на різноманітні впливи;

#### **вміти:**

- скласти розрахункову схему споруди, адекватну його реальній роботі під навантаженням;
- вибрати найбільш раціональний метод розрахунку і отримати близьке до істинного розподіл напружень і деформацій в розрахунковій моделі;
- виконати конструкційний розрахунок, тобто підібрати необхідний № профілю по сортаменту елементів сталевих конструкцій або площа перерізу арматури для залізобетонних конструкцій, забезпечивши при цьому необхідну міцність і жорсткість його елементів з урахуванням реальних властивостей будівельних матеріалів;

#### **володіти:**

- методами проектування будівель і споруд та їх окремих елементів із застосуванням сучасних програмних кінцево-елементних комплексів;
- навичками використання сучасної нормативної, довідкової та технічної літератури.

**Міждисциплінарні зв'язки:** передують її вивченню – математика, фізика, інженерна геологія, ґрунтознавство і механіка ґрунтів, опір матеріалів, теоретична механіка, будівельна механіка, дорожньо-будівельні матеріали, основи і фундаменти, будівельні конструкції, мости і споруди на автомобільних дорогах, транспортні тунелі.

(вказати які дисципліни передують її вивчення, та які подальші дисципліни потребують її вивчення)

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна (дистанційна) форма навчання
<b>Кількість кредитів</b> - <u>4,5</u> <b>Кількість годин</b> - <u>135</u>	<b>нормативна</b> (нормативна, за вибором ВНЗ, за вибором студента)	
<b>Семестр викладання дисципліни</b>	<u>10</u> (порядковий номер семестру)	
<b>Вид контролю:</b>	<b>залік</b> (залік, іспит)	
<b>Розподіл часу:</b>		
- лекції (годин)	16	
- практичні, семінарські (годин)	-	
- лабораторні роботи (годин)	32	
- самостійна робота студентів (годин)	87	
- курсовий проект (годин)	-	
- курсова робота (годин)	-	
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	-	
- підготовка та складання іспиту	-	
- консультації	-	
- рецензування контрольних робіт	-	

## **2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Розділ 1 (теоретичний)**

Вступ.

Тема 1. Цілі та задачі курсу. Зв'язок курсу з іншими дисциплінами (опір матеріалів, будівельна механіка, будівельні конструкції, будівельні матеріали). Вимоги до програмних комплексів для проектування і розрахунку. Класифікація програмних комплексів. Взаємозв'язок програмних комплексів при проектуванні (AutoCAD, Мономах, Ліра). Історія розвитку програмних комплексів на прикладі ПК Ліра.

Тема 2 Основи теорії методу скінченних елементів.

Основні положення методу скінчених елементів. Номенклатура типів кінцевих елементів та їх базисні функції.

### **Розділ 2 (теоретичний)**

Тема 3 Комп'ютерна реалізація моделей на прикладі ПК Ліра.

Загальна послідовність вирішення завдань при комп'ютерному методі проектування будівель і їх конструктивних елементів. Принципи побудови кінцево-елементних моделей. Інструментарій ПК Ліра для формування розрахункових схем. Імпорт розрахункових моделей з графічних комплексів. Ідеалізація геометричних характеристик, властивостей матеріалів, навантажень, конструктивних рішень при побудові комп'ютерних моделей. Моделювання конструктивних рішень вузлів і стиків елементів. Абсолютно жорсткі тіла. Об'єднання переміщень у вузлах. Завдання характеристик жорсткості для різних типів кінцевих елементів. Особливості завдання фізично-нелінійних жорсткостей. Види і особливості завдання навантажень. Створення різних завантажень. Формування таблиць розрахункових сполучень зусиль. Коефіцієнти сполучень. Моделювання нелінійних завантажень. Процес зведення і процес навантаження. Облік характеристик ґрунту основи (система Грунт). Обробка та аналіз результатів розрахунку. Побудова епюр зусиль і ізополей напруг для різних елементів. Визначення переміщень вузлів моделі. Конструювання елементів в підпрограмах Лір-Арм, Лір-СТК. Обчислення армування залізобетонних конструкцій. Підбір перерізу сталевих елементів. Формування звіту, робочих креслень, схем армування.

Тема 4. Комп'ютерна реалізація моделей на прикладі ПК Мономах.

Інструментарій ПК Мономах для формування розрахункових схем. Створення різних завантажень та формування таблиць розрахункових сполучень зусиль. Обробка та аналіз результатів розрахунку. Імпорт результатів розрахунку в підпрограми, що конструюють «Стеля», «Колона», «Плита».

### 3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. А.С. Городецкий, В.С. Шмуклер, А.В. Бондарев Информационные технологии расчета и проектирования строительных конструкций. Учебное пособие. - Харьков: НТУ «ХПИ», 2003. – 889 с.
2. Городецкий А.С. Компьютерное моделирование конструкций: Учебник для вузов /Городецкий А.С., Евзеров И. Д. – М.: АСВ, 2009. – 357 с.
3. ЛИРА 9.2. Примеры расчета и проектирования. Учебное пособие. М.С. Барабаш, Ю.В. Гензерский, Д.В. Марченко, В.П. Титок – К.: издательство «Факт», 2005. – 106 с.: ил.
4. С.В. Юсипенко, Л.Г. Батрак, Д.А. Городецкий. Мономах 4.2. Примеры расчета и проектирования. Учебное пособие. – К.: издательство "Факт", 2007 – 292 с.
5. А.С. Городецкий, Л.Г. Батрак Расчет и проектирование конструкций высотных зданий из монолитного железобетона. – К.: издательство "Факт", 2004 – 106 с.: ил.

### 4. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

#### індивідуальне завдання

(перелік засобів контролю успішності навчання студентів, які застосовуються: тести, екзаменаційні білети, тощо)

Розробник програми: канд. техн. наук, доцент К.В.Бережна

#### Примітки:

1. Програма навчальної дисципліни визначає її місце і значення у процесі формування фахівця, її загальний зміст, знання та уміння, які набуває студент у результаті вивчення дисципліни. Програма навчальної дисципліни містить у собі дані про обсяг дисципліни (у годинах та кредитах), перелік тем та видів занять, дані про підсумковий контроль тощо.

2. Програма навчальної дисципліни розробляється відповідною кафедрою у 2-х екземплярах на 5 років і затверджується до 30 серпня: 1 екземпляр – у навчальний відділ; 2-екземпляр залишається на кафедрі.

Форма в редакції ХНАДУ затверджена наказом ректора за № \_\_\_ від \_\_.06.2015р.