



Національний університет
водного господарства

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

*Кафедра мостів і тунелів,
опору матеріалів і будівельної механіки*

03-05-09

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

“__” _____ 2016 року



Національний університет
водного господарства
та природокористування

**РОБОЧА
ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ЧИСЛОВІ МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ І АВТОМАТИЗАЦІЯ
ПРОЕКТУВАННЯ”**

спеціальність 192 „Будівництво та цивільна інженерія”
спеціалізація „Мости і транспортні тунелі”

Робоча програма навчальної дисципліни „Числові методи розрахунку і автоматизація проектування” для студентів за спеціальністю 192 „Будівництво та цивільна інженерія”, спеціалізації „Мости і транспортні тунелі”. Рівне: НУВГП, 2016. - 12с.

Розробник: Тинчук С.О., к.т.н., доцент кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки;

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки.

Протокол від “13” червня 2016 року № 13

Завідувач кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки

“ ___ ” _____ 2016 року _____ (Трач В.М.)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 192 „Будівництво та цивільна інженерія”.

Протокол від “ ___ ” _____ 2016 року № _____

Голова науково-методичної комісії _____ (Бабич Є.М.)



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів: 3	Галузь знань: 19 „Архітектура та будівництво”	Нормативна
	Спеціальність 192 „Будівництво та цивільна інженерія”	
Модулів: 1	Спеціалізація: „Мости і транспортні тунелі”	Рік підготовки
Змістових модулів: 2		5-й
		Семестр
		9 -й
		Лекції
		18 год.
		Практичні, семінарські
		-
		Лабораторні
		18 год.
	Самостійна робота	
Загальна кількість годин: 90	54 год.	
	Індивідуальні завдання	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 4.	Рівень вищої освіти: магістерський	-
		Вид контролю
		Залік

Примітка: Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної роботи становить:
для денної форми навчання 40% до 60%;



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни “ Числові методи розрахунку і автоматизація проектування” є формування знань та навиків, що необхідні для числового аналізу напружено-деформованого стану транспортних споруд, знайомства із сучасними дискретними моделями, знайомства із сучасними комп’ютерними технологіями проектування споруд. Значну увагу приділено формуванню навиків самостійної роботи з комп’ютером”.

Основні завдання вивчення дисципліни «Числові методи розрахунку і автоматизація проектування»:

- оволодіння фундаментальними положеннями чисельних методів;
- знайомство з сучасними математичними дискретними моделями теорії споруд;
- знайомство із сучасними ідеями та принципами автоматизації проектування транспортних споруд;
- опанування технології роботи в програмних комплексах MathCAD, Excel, AutoCAD

В результаті вивчення цього курсу студент має:

- знати:

- основні прийоми чисельних методів;
- поширені математичними моделями теорії споруд;
- сучасні ідеї та принципи автоматизації проектування транспортних споруд;

- вміти:

- користуватися програмних комплексами MathCAD, Excel, AutoCAD;
- Користуватися програмним комплексом ЛІПА-Windows.



2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль ЗМ 1

Основи методології автоматизованого проектування. Технічні засоби автоматизації проектування

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.

Змістовий модуль ЗМ 2

Числовий аналіз конструкцій транспортних споруд. Метод скінчених елементів.

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 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.



3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
лекційні		практичні	лабораторні	індивідуальні	самостійна робота	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Основи методології автоматизованого проектування. Технічні засоби автоматизації проектування						
Тема 1.1. Визначення та галузь застосування. Чисельне інтегрування. Системи лінійних рівнянь. Основи матричної алгебри. Системи нелінійних рівнянь. Інтерполяція. Інтегрована математична система MathCAD.	17	3	-	4	-	10
Тема 1.2. Формалізація процесу проектування. Моделі в проектуванні споруд. Принципи методології проектування за допомогою засобів електронної техніки. Алгоритмізація процесу проектування.	17	3	-	4	-	10
Тема 1.3. Персональні комп'ютери. Оргтехніка. Операційні системи. Оболонки. Інтегровані пакети. Системи керування базами даних. Програмний комплекс Excel.	12	2	-	2	-	8
Змістовий модуль 2. Числовий аналіз конструкцій транспортних споруд. Метод скінченних елементів.						

<p>Тема 2.1. Моделі в теорії споруд. Задача розрахунку транспортних споруд. Задача числового аналізу конструкцій транспортних споруд.</p>	16	4	-	2	-	10
1	2	3	4	5	6	7
<p>Тема 2.2. Варіаційні принципи. Енергетичні теоремами і функціонали. Зв'язок крайової задачі з задачею про мінімум функціоналу.</p>	10	2	-	2	-	6
<p>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.</p>	18	4	-	4	-	10
Усього годин	90	18	-	18	-	54

5. Теми лабораторних занять

№ теми	Назва теми	К-сть годин
		денна
1	2	3

1.1	Визначення та галузь застосування. Чисельне інтегрування. Системи лінійних рівнянь. Основи матричної алгебри. Системи нелінійних рівнянь. Інтерполяція. Інтегрована математична система MathCAD.	4
1.2	Формалізація процесу проектування. Моделі в проектуванні споруд. Принципи методології проектування за допомогою засобів електронної техніки. Алгоритмізація процесу проектування.	4
1	2	3
1.3	Персональні комп'ютери. Оргтехніка. Операційні системи. Оболонки. Інтегровані пакети. Системи керування базами даних. Програмний комплекс Excel.	2
2.1	Моделі в теорії споруд. Задача розрахунку транспортних споруд. Задача числового аналізу конструкцій транспортних споруд.	2
2.2	Варіаційні принципи. Енергетичні теореми і функціонали. Зв'язок крайової задачі з задачею про мінімум функціоналу.	2
2.3	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.	4
Разом:		18

6. Самостійна робота

№ заняття	Назва теми	К-сть годин
		денна

1	<i>Тема 1.1.</i> Визначення та галузь застосування. Чисельне інтегрування. Системи лінійних рівнянь. Основи матричної алгебри. Системи нелінійних рівнянь. Інтерполяція. Інтегрована математична система MathCAD.	10
2	<i>Тема 1.2.</i> Формалізація процесу проектування. Моделі в проектуванні споруд. Принципи методології проектування за допомогою засобів електронної техніки. Алгоритмізація процесу проектування.	10
3	<i>Тема 1.3.</i> Персональні комп'ютери. Оргтехніка. Операційні системи. Оболонки. Інтегровані пакети. Системи керування базами даних. Програмний комплекс Excel.	18
1	2	3
4	<i>Тема 2.1.</i> Моделі в теорії споруд. Задача розрахунку транспортних споруд. Задача числового аналізу конструкцій транспортних споруд.	10
5	<i>Тема 2.2.</i> Варіаційні принципи. Енергетичні теорема і функціонали. Зв'язок крайової задачі з задачею про мінімум функціоналу.	6
6	<i>Тема 2.3.</i> 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.	10
Разом:		54

7. Методи навчання

При вивченні курсу “ Числові методи та автоматизація проектування транспортних споруд ” застосовуються 3 групи методів навчання:

- методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності;
- методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності;
- методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.

Перша група охоплює вербальні методи передачі і сприймання навчальної інформації (розповідь, лекція); наочні (ілюстрація, презентація); практичні (вправи, групові та індивідуальні завдання). В межах самостійної роботи – робота з книгами, робота з методичними матеріалами, з нормативними документами, робота з Інтернет - джерелами.

При вивченні курсу активно використовуються інтерактивні методи (при веденні лекцій та практичних занять) та проблемно-пошукові методи навчання (як при веденні аудиторних занять, так і при організації самостійної роботи студентів).

8. Методи тестування

Методи поточного контролю: поточне тестування, індивідуальне опитування, фронтальне опитування, перевірка виконаних завдань на практичних заняттях, перевірка виконаних перевірка індивідуальних завдань.

Методи модульного контролю: письмові тестові роботи, підсумкове тестування.

а. Підсумковий контроль (ПК)

Підсумковий контроль	ПК-1
Форма контролю	залік

9. Розподіл балів, що присвоюються студентам за 100-бальною шкалою

Модуль 1						Σ балів	
ЗМ ₁			ЗМ ₂				
T1.1	T1.2	T1.3	T2.1	T2.2	T2.3		
20	15	15	20	15	15	100	max балів
12	9	9	12	9	9	60	min балів

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку



90 – 100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю по- вторного складан- ня	не зараховано з можливістю по- вторного складан- ня
0-34	незадовільно з обов'язковим по- вторним вивчен- ням дисципліни	не зараховано з обов'язковим по- вторним вивчен- ням дисципліни

10. Методичне забезпечення

Комплекс методичного забезпечення навчального процесу містить наступні матеріали:

- методичні вказівки з шифром: 03-05-10;
- інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення ;
- комплект плакатів;
- моделі, стенди.

Література

а. Базова

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.



- Лантух-Лященко А.И. ЛИРА. Программный комплекс для расчета и проектирования конструкций. Учебное пособие– М.–К.: Факт, 2001. – 359 с.
- Программный комплекс ЛИРА-САПР. Учебное пособие / Городецкий Д.А., Барабаш М.С. и др. Под ред. А.С. Городецкого. –К.–М.: Электронное издание, 2013. – 376 с.
- Кундрат А.М., Кундрат М.М. Науково-технічні обчислення засобами MathCAD та MS Excel. Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2014. – 252 с.

в. Допоміжна

- Варвак П.М. и др.. Метод конечных элементов. – К.: Вища школа, 1981. –176 с.
- Плис И.А., Сливина Н.А. MathCAD 2000. Математический практикум. Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 656 с.



11. Інформаційні ресурси

Нормативна база.

Термінологія та позначення величин прийняті у відповідності з міжнародними рекомендаціями ІСО та стандартом СЕВ (СЕВ 1565–79).

Бібліотеки (адреси, інтернет)

- Наукова бібліотека НУВГП – м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75
<http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (інформаційні ресурси у цифровому репозиторії .)
- Бібліотека наукова, обласна (33028, Рівне, майд. Короленка, 6, тел. 221063, 221174).
- Рівненський будинок вчених (33028, Рівне, вул. С.Петлюри, 17, тел. 222582, 265770).
- Рівненський ЦНТЕІ (33028, Рівне, вул. Замкова, 22, к. 401, тел. 222344, 620449).
- Інтернет-бібліотеки: <http://www.alledu.eup.ru> (бібліотека наукової літератури)



www.eref.lib.com.ua (каталог авторефератів, дисертацій)

Національний університет

Пошукові сайти: <http://>

www.mavicanet.ru

www.glossary.ru

www.5ka.ru

www.usuce.dp.ua

www.students.hizhny.ru

www.gobookee.org/reliability-of-structures-nowak/

www.km.fgg.uni-lj.si/coste24/data/coimbradocuments/coimbra-faber.pdf

<ftp://law.resource.org/et/ibr/et.iso.2394.1998.pdf>

Розробник: к. т. н, доцент Тинчук С.О.



Національний університет
водного господарства
та природокористування