



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет
водного господарства

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

“ ____ ” _____ 2016 року



Національний університет
водного господарства
та природокористування

**РОБОЧА
ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА”
(СПЕЦІАЛЬНИЙ КУРС)**

Напрямок підготовки 6.060101 „*Будівництво*”
Професійне спрямування „*Гідротехнічне будівництво*”

Робоча програма навчальної дисципліни „Будівельна механіка” (спеціальний курс) для студентів за напрямом підготовки 6.060101 „Будівництво”, професійного спрямування: „Гідротехнічне будівництво”. Рівне: НУВГП, 2016 р. 11с.

Розробник: Подворний А.В., 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 вищого навчального закладу за напрямом підготовки 6.060101 „Будівництво”.

Протокол від “ ___ ” _____ 2016 року № _____

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

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	денна форма навчання
Кількість кредитів: 3	Галузь знань: 0601 „Будівництво і архітектура” Напрямок підготовки 6.060101 „Будівництво”	За вибором ВНЗ.	
Модулів: 1	Професійне спрямування: 1. Гідротехнічне будівництво.	Рік підготовки	
Змістових модулів: 3		3-й	3-й
		Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -		6-й	6-й
		Лекції	
		20 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
	12 год.	8 год.	
Загальна кількість годин: 108	Лабораторні		
	6 год.	-	
	Самостійна робота		
	70 год.	96 год.	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 4.	Індивідуальні завдання		
	-	-	
	Вид контролю		
	залік	залік	

Примітка: Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної роботи становить для денної форми навчання 52% до 48%;

2. Мета та завдання навчальної дисципліни



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Мета викладання дисципліни, її спрямування.

Метою викладання дисципліни “Будівельна механіка” (спеціальний курс) є підготовка бакалавра до самостійного, вдумливого, ініціативного розв’язання задач з розрахунку конструкцій будівель і споруд на міцність і жорсткість.

Завдання.

Освоїти основні теоретичні положення предмету “Будівельна механіка” (спеціальний курс), методи та методики розрахунків конструкцій будівельного призначення, розрахункові формули та межі їх використання, наукову й технічну термінологію, фізичні величини та одиниці їх вимірювання, чинне нормативне законодавство.

Дізнатись про методи експериментальної перевірки теоретичних положень та експериментального визначення характеристик про напружено-деформований стан конструкцій або їх елементів.

У результаті вивчення навчального предмету „Будівельна механіка” (спеціальний курс) студент повинен:

знати: про відповідальність за точність і достовірність проектних розрахунків елементів конструкцій будівель і споруд, оскільки з цим пов’язана безпека людей, що їх експлуатують;

вміти: виконувати інженерні розрахунки на міцність, жорсткість конструкцій будівель і споруд при статичній дії зовнішніх простих і складних навантажень; самостійно працювати над вивченням складних питань курсу за рекомендованою літературою; використовувати комп’ютерні технології в інженерних розрахунках.



3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Будівельна механіка (спеціальний курс).

Вступ. Предмет і основні задачі будівельної механіки. Короткий нарис з історії будівельної механіки. Моделі конструкцій та споруд. Класифікація сил. Внутрішні сили: методи їх визначення.

Змістовий модуль 1. Розрахунок плоских стержневих систем методом сил.

Тема 1.1. Матрична форма визначення переміщень. Розрахунок статично невизначених рам.

Тема 1.2. Матрична форма методу сил. Розрахунок статично невизначених рам методом сил.

Тема 1.3. Розрахунки статично невизначених ферм. Ферми з жорсткими вузлами. Статично невизначні шарнірно-стержневі ферми.

Змістовий модуль 2. Розрахунок плоских стержневих систем методом переміщень.

Тема 2.1. Суть методу переміщень. Основна система. Канонічні рівняння. Статичний спосіб визначення коефіцієнтів канонічних рівнянь.

Тема 2.2. Визначення коефіцієнтів рівнянь способом множення епюр. Матрична форма методу переміщень. Аналогія між матричними формами методу сил та методу переміщень.

Тема 2.3. Розрахунки методом переміщень на кінематичні дії. Розрахунок статично невизначених конструкцій від змінної температури та осадки опор.

Змістовий модуль 3. Об'ємний та плоский напружений стані.

Тема 3.1. Теорія напруг. Основні співвідношення теорії пружності. Статичні рівняння. Диференціальні рівняння рівноваги. Умови на поверхні тіла. Напруги на похилих площинках. Головні напруги. Інваріанти напруженого стану.

Тема 3.2. Теорія деформацій. Диференціальні залежності між деформаціями та переміщеннями. Рівняння нерозривності деформацій. Головні деформації

Тема 3.3. Узагальнений закон Гука. Вираз напруг через деформації. Вираз деформацій через напруги. Потенційна енергія деформації.

Тема 3.4. Метод скінченних елементів для плоскої задачі. Напружено-деформований стан і матриця жорсткості плоского скінченного елемента. Матриця жорсткості скінченно-елементної моделі. Перехід від матриці жорсткості скінченного елемента в локальній системі координат до матриці жорсткості в глобальній системі координат. Визначення коефіцієнтів матриці глобальної жорсткості.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	денна форма						Кількість годин					
	Усього	у тому числі					усього	Заочна форма				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
<i>Змістовий модуль 1. Розрахунок плоских стержневих систем методом сил.</i>												
<i>Тема 1.1.</i> Матрична форма визначення переміщень.	11	2	2	-	-	7	-	-	2	2	-	9
<i>Тема 1.2.</i> Матрична форма методу сил.	11	2	2	-	-	7	-	-	-	-	-	9
<i>Тема 1.3.</i> Розрахунки статично невизначених ферм, комбінованих систем.	13	2	2	2	-	7	-	-	-	-	-	9
<i>Змістовий модуль 2. Розрахунок плоских стержневих систем методом переміщень.</i>												
<i>Тема 2.1.</i> Суть методу переміщень.	13	2	2	2	-	7	-	-	2	2	-	10
<i>Тема 2.2.</i> Визначення коефіцієнтів рівнянь способом множення епюр.	9	2	-	-	-	7	-	-	-	-	-	9
<i>Тема 2.3.</i> Розрахунки методом переміщень на кінематичні дії.	11	2	2	-	-	7	-	-	-	2	-	10
<i>Змістовий модуль 3. Об'ємний та плоский напружений стани.</i>												
<i>Тема 3.1.</i> Теорія напруг.	9	2	-	-	-	7	-	-	-	-	-	10
<i>Тема 3.2.</i> Теорія деформацій.	9	2	-	-	-	7	-	-	-	-	-	10
<i>Тема 3.3.</i> Узагальнений закон Гука.	9	2	-	-	-	7	-	-	-	-	-	10
<i>Тема 3.4.</i> Метод скінченних елементів для плоскої задачі.	13	2	2	2	-	7	-	-	-	2	-	10
Усього годин	108	20	12	6	-	70	-	-	4	8	-	96

5. Теми практичних занять

№ теми	Назва теми	К-сть годин	
		денна	заочн.
1.1	Матрична форма визначення переміщень.	2	2
1.2	Матрична форма методу сил.	2	-
1.3	Розрахунки статично невизначених ферм, комбінованих систем.	2	-
2.1	Суть методу переміщень.	2	2
2.3	Розрахунки методом переміщень на кінематичні дії.	2	2
3.4	Метод скінченних елементів для плоскої задачі.	2	2
Всього:		12	8

6. Теми лабораторних занять

№ теми	Назва теми	К-сть годин	
		денна	заочн.
1	3	4	5
1.3	Розрахунки статично невизначених ферм, комбінованих систем	2	-
2.1	Суть методу переміщень.	2	-
3.4	Метод скінченних елементів для плоскої задачі.	2	-
Всього:		6	-

7. Самостійна робота

Розподіл годин для самостійної роботи студентів денної форми навчання:

- підготовка до аудиторних занять – 0,5год/1год занять;
- підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС;
- опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях – 15 год. на 1 кредит ЄКТС.

7.1. Завдання для самостійної роботи



№ заняття	Назва теми	К-сть годин	
		денна	заочн.
1	<i>Тема 1.1.</i> Матрична форма визначення переміщень.	7	9
2	<i>Тема 1.2.</i> Матрична форма методу сил.	7	9
3	<i>Тема 1.3.</i> Розрахунки статично невизначених ферм, комбінованих систем.	7	9
4	<i>Тема 2.1.</i> Суть методу переміщень.	7	10
5	<i>Тема 2.2.</i> Визначення коефіцієнтів рівнянь способом множення епюр.	7	9
6	<i>Тема 2.3.</i> Розрахунки методом переміщень на кінематичні дії.	7	10
7	<i>Тема 3.1.</i> Теорія напруг.	7	10
8	<i>Тема 3.2.</i> Теорія деформацій.	7	10
9	<i>Тема 3.3.</i> Узагальнений закон Гука.	7	10
10	<i>Тема 3.4.</i> Метод скінченних елементів для плоскої задачі.	7	10
Всього:		70	96

8. Методи навчання

Під час лекційного курсу, практичних і лабораторних занять використовуються:

8.1. Активізація навчального процесу на лекціях та практичних заняттях в основному проводиться шляхом розв'язання проблемних ситуацій та спеціалізації курсу.

8.2. Робота в Інтернеті. Студент під час самостійної роботи має можливість увійти в Інтернет з метою поглибленого вивчення матеріалу викладеного в конспекті за темами курсу.

8.3. Використання ПЕОМ. Всі задачі можуть бути розв'язані з використанням обчислювальних програм для ПЕОМ “МИРАЖ”, “ЛИРА” та “SCAD”.

8.4. При проведенні аудиторних занять рекомендується застосовувати технічні засоби навчання: слайди, плакати, моделі, макети, діючі прозорі моделі тощо, які активізують зорову пам'ять студентів, значно покращують сприйняття того матеріалу, який потребує просторової уяви.

8.5. Метод активного навчання. Лекцію: “Метод скінченних елементів для плоскої задачі” прочитати як проблемну.



9. Методи контролю

За результатами вивчення основних тем змістових модулів і виконання всіх лабораторних робіт, передбачених робочою програмою, проводиться поточне тестування знань студентів шляхом написання контрольних робіт за визначеними темами.

Підсумковий контроль (шостий семестр) проводиться письмово за комплектами контрольних робіт (ККР).

9.1. Підсумковий контроль (ПК)

Підсумковий письмовий контроль	ПК-1
Форма контролю	залік

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

10.1. III курс, семестр 6 (підсумковий контроль у формі заліку)

Модуль I										Σ балів	
ЗМ ₁			ЗМ ₂			ЗМ ₃					
T1.1	T1.2	T1.3	T2.1	T2.2	T2.3	T3.1	T3.2	T3.3	T3.4		
13	13	13	13	13	13	5	5	6	6	100	max балів
8	8	8	8	8	8	3	3	3	3	60	min балів

10.2. Порядок оцінювання навчальних досягнень студентів заочної форми навчання:

- підсумковий контроль у формі екзамену:
написання тестових завдань: T1.1 - T3.4 – 100 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
1	2	3
90 – 100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73		
60-63	задовільно	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

1	2	3
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

Комплекс методичного забезпечення навчального процесу містить наступні матеріали:

11.1. Для підготовки до занять рекомендований навчальний посібник: Г.П.Дорошук, В.М.Трач Будівельна механіка, приклади, задачі та комп'ютерні розрахунки, Рівне, 2008, 472.;

11.2. Для проведення тестування розроблені комп'ютеризовані завдання.

11.3. Для активізації аудиторних занять використовують комплект демонстраційних моделей, комплект плакатів та комплект прозірок для кодоскопа.

12. Рекомендована література

Базова

1. Дорошук Г. П., Трач В. М. Будівельна механіка з елементами комп'ютерних технологій: Підручник. – Рівне НУВГП, 2005. – 566 с.
2. Опір матеріалів з основами теорії пружності і пластичності: У 2 ч., 5 кн.- За ред. В.Г. Піскунова.- К.: Вища школа, 1994.- 204с.
3. В.И.Самуль Основы теории упругости и пластичности М.: "Высшая школа" 1982, 264 с.

Допоміжна

1. Металлические конструкции. Общий курс: Учебник для вузов. Под общей ред. Беленя Е.И. – М.: Стройиздат, 1986. – 560с.
2. Пискунов В.Г. Вериженко В.Е. Линейные и нелинейные задачи расчета слоистых конструкций.- К.: Будівельник, 1986.- 176 с.
3. Расчет неоднородных пологих оболочек и пластин методом конечных элементов: Монография / Руководитель авт. кол. В.Г. Пискунов.- К.: Изд-во при Киев. ун-те ИО «Вища школа», 1987.- 200 с.



13. Інформаційні ресурси

1. Стандарт вищої освіти за напрямом підготовки 6.060101 „Будівництво”, професійного спрямування: „Гідротехнічне будівництво”.
2. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php).
3. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>

Розробник: к. т. н, доцент Подворний А.В.





Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування