

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально - науковий інститут будівництва та архітектури

Затверджено
Валерій СОРОКА
2023-02-21 09:28:06.714

03-05-90s

СИЛАБУС навчальної дисципліни		SYLLABUS academic discipline	
“БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА (ЗАГАЛЬНИЙ КУРС)”		“Building mechanics (general course)”	
Шифр за ОП	ОК 12	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: bachelor's (first)	
Галузь знань: Архітектура та будівництво	19	Fields of Knowledge: Architecture and Building	
Спеціальність: Будівництво та цивільна інженерія	192	Field of Study: Building and civil engineering	
Освітня програма: Освітньо-професійна програма «Будівництво та цивільна інженерія» (ID 593)		Degree Programme: Educational and professional program «Building and Civil Engineering» (ID 593)	

РІВНЕ -2023

Силабус навчальної дисципліни “БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА (ЗАГАЛЬНИЙ КУРС)” для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності **192 «Будівництво та цивільна інженерія»**. Рівне. НУВГП. - 2023. -11 с.

ОПП на сайті університету:
<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/21007>

Розробник силябусу: **Трач В.М** д.т.н., професор, завідувач кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки;

Силябус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 18 від “08__” липня 2022 року

Завідувач кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки:
е-підпис Трач В.М., д.т.н., професор.

Керівник (гарант) освітньої програми
е-підпис Караван В.В., к.т.н., доцент.

Силябус схвалено на засіданні науково-методичної ради з якості ННІБА
Протокол № 1_ від “30__” _серпня_ 2022 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІБА:
е-підпис Макаренко Р.М., к.т.н., професор.

© Трач В.М., 2023
© НУВГП, 2023

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*	
Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр</i>
Освітньо-професійна програма	<i>Будівництво та цивільна інженерія</i>
Спеціальність	<i>192 «Будівництво та цивільна інженерія»</i>
Рік навчання, семестр	<i>3-й рік навчання, 5 семестр</i>
“БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА (ЗАГАЛЬНИЙ КУРС)”	<i>90 годин</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекційні заняття	<i>14 годин</i>
Практичні заняття	<i>8 годин</i>
Лабораторні заняття	<i>8 годин</i>
Самостійна робота	<i>60 годин</i>
Форма навчання	<i>Денна, заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>Іспит</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ *	
ПРОФАЙЛ	
	Трач В.М д.т.н., професор, завідувач кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки;



Вікіситет	wiki.nuwm.edu.ua > index.php > Трач В.М.
ORCID Трача В.М.	https://orcid.org/0000-0001-9500-2743
Комунікація	v.m.trach@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE або корпоративній пошті

1.ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі

Будівельна механіка вивчає складні механічні системи до складу яких входять: масивні тіла, пластини, оболонки, стержні. Таке визначення об'єктів будівельної механіки остаточно склалося в останні десятиріччя, оскільки стало можливим поряд з постановкою задачі розробити математичний апарат, алгоритми та програмне забезпечення, що разом дають відповідні методи для її розв'язання. Загалом будівельна механіка обмежується знаходженням зусиль, деформацій та переміщень під дією зовнішніх, найчастіше, силових чинників і не встановлює критеріїв міцності, як це робиться в опорі матеріалів.

Мета - викладання дисципліни "Будівельна механіка (загальний курс)" полягає у підготовці бакалавра-будівельника до самостійного, вдумливого, ініціативного розв'язання задач з розрахунку конструкцій будівель і споруд на міцність, жорсткість.

Завдання - полягає в освоєнні основних теоретичних положень предмету "Будівельна механіка", розрахункових формул і меж їх придатності, наукової та технічної термінології, фізичних величин й одиниць їх вимірювань, чинного нормативного законодавства.

Посилання на розміщення освітньої компоненти на навчальній платформі Moodle

<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/6868>

2. Компетентності

Вивчення навчального предмету «Будівельна механіка (загальний курс)» передбачає формування у студентів таких компетентностей:

- інтегральних.

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії

- загальних.

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК11. Здатність до ініціативності, генерування нових ідей, адаптації та дій в нових ситуаціях (креативність), працювати як самостійно, так і в команді, мобілізувати ресурси та створювати цінність, планувати, організувати та управляти власною діяльністю

- спеціальних (фахових, предметних).

СК01. Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК10. Здатність до застосування науково-прикладних та технічних розробок науково-педагогічних працівників, співпрацювати з будівельними організаціями та проходити практичну підготовку у виробничих умовах.

2.1. Програмні результати навчання.

ПРН01. Застосування теорії, методів і основних принципів математичних і природничих наук в галузі професійної діяльності;

ПРН02. Застосовувати основні професійні та наукові знання у галузі соціальних, гуманітарних та економічних наук у професійній та пізнавальній діяльності;

ПРН03. Продемонструвати навички письмового та усного спілкування національною та іноземною мовами, використовуючи міжособистісні навички, працюючи в міжнародному контексті з професіоналами та неспеціалістами в цій галузі, використовуючи сучасні засоби спілкування;

ПРН04. Оволодіти професійними навичками для ефективної роботи самостійно (розробка курсових та дипломних проектів) або в групах (лабораторні роботи, включно з лідерськими навичками при їх виконанні), здатність досягти бажаного результату за обмежений час, підкреслюючи професійну доброчесність та виключення плагіату;

ПРН05. Володіння навичками спілкування національною та іноземними мовами, включаючи професійні терміни;

ПРН06. Продемонструвати вміння праці з геодезичними інструментами та використання топографічних матеріалів для проектування та будівництва будівель і інженерних мереж;

ПРН07. Розробляти та використовувати технічну документацію, включаючи використання новітніх інформаційних технологій;

ПРН08. Демонструвати здатність ефективно використовувати новітні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знання їх технічних характеристик та технології виготовлення;

ПРН09. Можливість створення або застосування рішень просторового планування для подальшого проектування, включаючи використання інформаційних технологій;

ПРН10. Оцінити вплив кліматичних, технічних, геологічних та екологічних характеристик будівельного майданчика на проектування та будівництво об'єктів будівництва;

ПРН11. Визначити та оцінити стан навантаження та напруги ґрунтових фундаментів та несучих конструкцій споруд (будівель), включаючи використання новітніх інформаційних технологій;

ПРН12. Розробити конструктивні будівельні рішення на основі знань номенклатури та конструктивних форм, вміння розрахувати та будувати конструкції та вузли їх з'єднання;

ПРН13. Розробити та оцінити технічні рішення для інженерних мереж;

ПРН14. Дотриматись сучасні вимоги нормативної документації у будівельній галузі;

ПРН18. Продемонструвати розуміння принципу проектування територій міст та міської інфраструктури та об'єктів господарства;

ПРН19. Забезпечити безпечну та надійну експлуатацію конструкцій будівництва, будівель і інженерних мереж.

3. СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Змістовий модуль ЗМ1

Кінематичний аналіз і розрахунок стержневих систем

Тема 1.1. Структурний аналіз. Основні гіпотези та припущення. Силові 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. Основи кінематичного аналізу просторових стержневих систем.

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

Тема 1.3. Основи статичного розрахунку просторових шарнірно-стержневих систем. Теоретичні основи. Система позначень. Способи визначення зусиль в стержнях. Перевірка правильності знайдених зусиль.

Тема 1.4. 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 1.5. 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 1.6. Лінії впливу простих балок. Розрахунки за допомогою ліній впливу на нерухоме навантаження.

Змістовий модуль ЗМ2

Теорія переміщень і основні енергетичні теореми

Тема 2.1. 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 2.2. 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 2.3. Ознаки кінематичних дій. Переміщення в статично визначних системах від кінематичних дій. Розв'язування геометричних задач методами будівельної механіки.

Змістовий модуль ЗМ3

Розрахунок простих стержневих систем методами сил, переміщень, скінчених елементів

Тема 3.1. Основи методу сил. Основна система. Канонічні рівняння. Виведення канонічних рівнянь. Побудова кінцевої епюри згинаючих моментів.

Тема 3.2. Особливості розрахунків методом сил. Вибір раціональної основної системи. Побудова епюр поперечної та поздовжньої сил. Перевірки в методі сил.

Тема 3.3. Суть методу переміщень. Основна система. Канонічні рівняння. Статичний спосіб визначення коефіцієнтів канонічних рівнянь. Приклад розрахунків стержневих конструкцій методом переміщень.

Тема 3.4. Основи методу скінчених елементів. Дискретна модель розрахункової схеми. Зв'язок методу скінчених елементів з методом переміщень. Матриці жорсткості скінчених елементів у локальній та глобальній системах координат.

Тема 3.5. Формування матриці жорсткості скінчено елементної моделі. Фермовий скінчений елемент. Розрахунки ферм методом скінчених елементів.

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

1. Структурний аналіз.
2. Аналітичні методи розрахунку ферм.
3. Визначення реакцій статично визначних рам.
4. Побудова епюр згинаючого моменту, поперечної та поздовжньої сил.
5. Розрахунки складних статично визначних рам.
6. Техніка визначення переміщень.
7. Розрахунки статично невизначних рам методами сил і переміщень.
8. Розрахунок ферми методом скінчених елементів.

ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

1. Розрахунки простих балочних ферм.
2. Внутрішні зусилля в перерізах рам.
3. Визначення переміщень від силової дії.
4. Основи методу сил.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. Тема 1.1. Структурний аналіз
2. Тема 1.2. Аналітичні методи розрахунку ферм.
3. Тема 1.3. Аналітичні методи розрахунку просторових ферм.
4. Тема 1.4. Знаходження реакцій в'язей статично визначних балок і рам.
5. Тема 1.5. Внутрішні зусилля в перерізах рам.
6. Тема 1.6. Лінії впливу простих балок.
7. Тема 2.1. Визначення переміщень від силової дії.
8. Тема 2.2. Техніка визначення переміщень.
9. Тема 2.3. Переміщення від кінематичних дій.

10. Тема 3.1. Основи методу сил
11. Тема 3.2. Особливості розрахунків рам методом сил.
12. Тема 3.3. Розрахунки рам методом переміщень.
13. Тема 3.4. Основи методу скінчених елементів.
14. Тема 3.5. Розрахунки ферм методом скінчених елементів

Розподіл годин навчального предмету

Форма навчання	Кількість годин				
	Загальна	Лекції	Практичні	Лабораторні	Сам.робота
денна	90	14	8	8	60
заочна	90	2	4	4	80

3.1.Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Формування власної думки та прийняття рішень, аналітичні навички, здатність логічного обґрунтування своєї позиції, здатність до комплексного вирішення проблеми, здатність оцінювати ризики та приймати рішення, здатність знаходити вихід з складних ситуацій та інші.

ЗК01. Здатність відображати, аналізувати та синтезувати нові ідеї в дії в нестандартних ситуаціях;

ЗК03. Знання і розуміння галузі і професійної діяльності;

ЗК05. Навики використовувати інформаційно-комунікаційні технології;

ЗК07. Навики досліджувати, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел: усних, електронних, письмових ;

ЗК10. Працездатність при забезпеченні безпеки та якості роботи.

4.Форми та методи навчання

У випадку організації та проведення навчальних занять у дистанційній формі (онлайн-заняття) форми та методи навчання можуть бути змінені відповідно до Інструкції <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/19215>

Метод активного навчання. Лекцію: “Структурний аналіз” прочитати як проблемну. Проблемна лекція (формулювання проблеми, та шляхи її вирішення), аналіз конкретних ситуацій (ситуація-оцінка, ситуація ілюстрація), тренінги, обговорення, презентації, лабораторні дослідження та інші.

Робота в Інтернеті. Студент, під час самостійної роботи над конспектом лекцій, підготовки до практичних занять, має можливість за вказаним електронним адресом увійти в Інтернет з метою поглибленого вивчення матеріалу. Електронні адреси приведені в розділі “Ресурси”.

Використання персонального комп'ютера (ПК). Всі задачі курсу можуть бути розв'язані за допомогою програм МИРАЖ, ЛІРА, SCAD.

Технічні засоби навчання.

5. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Для досягнення мети та завдань курсу студентам потрібно відвідувати всі види занять, вчасно та якісно виконати завдання для самостійної роботи, успішно написати модульні контрольні роботи.

Викладач проводить оцінювання індивідуальних завдань студентів шляхом практичної перевірки та опитування.

Обов'язковими видами завдань є: завдання на практичних та лабораторних заняттях, виконання завдань самостійної роботи, поточні контрольні модулі СР-1; СР-2; СР-3 та незалежне оцінювання МК1, МК2 в ЦНОЗ за змістом лекційного курсу, практичних і лабораторних занять.

5.1.МАКСИМАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

	Поточне тестування			Незалежне оцінювання		Разом
	СР-1	СР-2	СР-3	МК1	МК2	
		15	20	25	20	20

Шкала оцінювання досягнень студента

--	--

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінювання іспиту
90-100	відмінно
82-89	дуже добре
74-81	добре
64-73	задовільно
60-63	задовільно
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно, з обов'язковим повторним вивченням

5.2. Додатково див. Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>.

6. Поєднання навчання та наукових досліджень

Під час навчання студенти залучаються до виконання наукових досліджень, наприклад, за комплексною кафедральною темою «Інформаційні технології в розв'язанні задач деформування, динаміки, стійкості та руйнування дискретних і континуальних систем й управління проектами в мосто- і тунелебудівництві». Результати досліджень можуть бути в подальшому використані при виконанні магістерських робіт, та можуть бути представленими на конференціях та семінарах, а також у вигляді статей в збірниках наукових праць.

7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

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.
6. Баженов В.А., Іванченко Г.М., Шишов О.В. Будівельна механіка. Розрахункові справи. Задачі. Комп'ютерне тестування: Навч. посібник. – К.: Каравела, 2006. – 344 с.

8. Інформаційні ресурси

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>.
2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rada.kiev.ua/>
3. Державний комітет статистики України / [Електронний Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>.
5. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.libr.rv.ua/>.
6. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>
7. Цифровий репозиторій ХНУГХ ім. А.Н. Бекетова / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cprints.kname.edu.ua/>
8. Цифровий репозиторій Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uspace.univer.kharkov.edu.ua/>

9. 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

9. Дедлайни та перескладання

Академічні заборгованості ліквідуються відповідно до «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>, згідно з яким реалізується право студента на повторне вивчення навчальної дисципліни або повторне її вивчення на курсі.

Перескладання модульних контрольних робіт здійснюється згідно з правилами ННЦНО <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Оголошення про крайні терміни здачі частин навчальної дисципліни згідно до оцінювання оприлюднюється на сторінці даної навчальної дисципліни на платформі MOODLE згідно до календаря:

<https://exam.nuwm.edu.ua/calendar/view.php?view=month&course=829>

10. Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на зарахування результатів навчання, отриманих в рамках неформальної освіти згідно з Положенням:

<http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>

11. Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання

До викладання окремих тем навчальної дисципліни запрошуються професіонали з містобудівельних підприємств регіону.

12. Правила академічної доброчесності

Усі студенти, співробітники і викладацький склад НУВГП повинні бути чесними у своїх відношеннях, які стосуються поведінки і дій, пов'язаних з навчальною працею. Студенти повинні самостійно проводити та подавати на оцінку результати власних досліджень та оригінальні роботи, що регулюється Кодексом честі студентів НУВГП.

«Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП» URL:

<https://nuwm.edu.ua/sp/dokumenty>

«Кодекс честі студентів» URL:

<https://nuwm.edu.ua/sp/dokumenty>

13. Вимоги до відвідування

Студент не має права пропускати заняття без поважних причин. Якщо ж заняття пропущене, то він зобов'язаний самостійно опрацювати пропущений матеріал, скориставшись для цього навчальною платформою MOODLE. Після цього захистити отриманні знання перед викладачем на консультації.

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання відповідно до «Положення про індивідуальний графік навчання студентів денної форми навчання НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>.

Консультації відбуватимуться як у режимі офлайн згідно з розкладом консультацій, так також і в режимі онлайн через Google Meet або Viber у час, що попередньо узгоджений зі студентами.

«Положення про індивідуальний графік навчання студентів денної форми навчання Національного університету водного господарства та природокористування» URL: <https://nuwm.edu.ua/sp/dokumenty>

«Інструкція для здобувачів вищої освіти щодо організації та проведення навчальних занять у дистанційній формі» URL: <https://nuwm.edu.ua/sp/dokumenty>

14. Оновлення

Зміст цього курсу оновлюється з урахуванням змін в українському законодавстві, наукових досягнень та сучасної практики у галузі будівництва.

15. Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

Претенденти на академічну мобільність мають право отримати окремі РН у вітчизняних та закордонних вищих навчальних закладах (шляхом вивчення певних освітніх елементів або сертифікованих програм у статусі зарахованого слухача) і ці результати також можуть бути визнані. Детальніше про академічну мобільність в Положенні про академічну мобільність учасників освітнього процесу НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4398/> та Порядку зарахування результатів освіти за програмами академічної мобільності в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/19458/>.

Лектор

Трач В.М. д.т.н., професор.

Автор
Завідувач кафедри

Володимир ТРАЧ



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №139 від 2023-02-21 09:28:06.714
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): СОРОКА ВАЛЕРІЙ СТЕПАНОВИЧ
Сертифікат 2B6C7DF9A3891DA1040000003947CE001A498F03
Дійсний з 05.08.2022 15:21 до 05.08.2023 23:59