

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

**03-05-95S**

<b>СИЛАБУС SYLLABUS</b>	Будівельна механіка в мосто- та тунелебудівництві Building mechanics in bridge and tunnel construction	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	СП-16	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	19	Архітектура та будівництво Architecture and construction
Спеціальність Field of Study	192	Будівництво та цивільна інженерія Construction and civil engineering
Освітня програма Degree Programme	Будівництво та цивільна інженерія Construction and civil engineering	

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни **“Будівельна механіка в мосто - та тунелебудівництві”** для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою: Будівництво та цивільна інженерія та спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Рівне. НУВГП.- 2024. -12 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/21007/>

Розробники силабусу: *Трач В.М. д.т.н., професор, завідувач кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки; Трач Р.В. д.т.н., професор кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд*

Силабус схвалений на засіданні кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки.

Протокол № 21 від "13" червня 2023 року

Завідувач кафедри: *Трач В.М. д.т.н., професор.*

Керівник (гарант) ОП: *Бабіч Є.М., д.т.н., професор, завідувач кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд.*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІБА  
Протокол № 8 від "20" червня 2023 року


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

Попередня версія силабусу (вказати шифр) - публікується вперше.

© Трач В.М., 2024  
© Трач Р.В., 2024  
© НУВГП, 2024

<b>ПРОГРАМА "Будівельна механіка в мосто - та тунелебудівництві"</b>	
<b>ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ</b>	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Будівництво та цивільна інженерія.</i>
Спеціальність	<i>192 «Будівництво та цивільна інженерія».</i>
Рік навчання, семестр	<i>3-й рік навчання 6-й семестр.</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції	<i>14 годин</i>
Практичні заняття	<i>18 годин</i>
Самостійна робота	<i>46 годин</i>
Індивідуальна	<i>6 семестр, 12 годин</i>

робота	
Форма навчання	денна/заочна (за наявності)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	українська
Кафедра, на якій реалізується навчальна дисципліна	Кафедра мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки. Адреса: м. Рівне, вул. В.Чорновола, 49а, навчальний корпус №6, каб.682 <a href="https://nuwm.edu.ua/nni-ba/kaf-ombm">https://nuwm.edu.ua/nni-ba/kaf-ombm</a>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКАІВ	
Лектор	
	<i>Трач В.М д.т.н., професор, завідувач кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки.</i>
Вікіситет	<i><a href="http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Трач_В.М.">wiki.nuwm.edu.ua &gt; index.php &gt;Трач В.М.</a></i>
ORCID	<i><a href="https://orcid.org/0000-0001-9500-2743">https://orcid.org/0000-0001-9500-2743</a></i>
Як комунікувати	<i><a href="mailto:v.m.trach@nuwm.edu.ua">v.m.trach@nuwm.edu.ua</a> Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE або корпоративній пошті</i>
Лектор	
	<i>Трач Р.В., д.т.н., професор кафедри промисло-вого, цивільного будівництва та інженерних споруд.</i>
Вікіситет	<i><a href="http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Трач_Р.В.">wiki.nuwm.edu.ua &gt; index.php &gt;Трач Р.В.</a></i>
ORCID	<i><a href="https://orcid.org/0000-0001-6654-9870">https://orcid.org/0000-0001-6654-9870</a></i>
Канали комунікації	<i><a href="mailto:r.v.trach@nuwm.edu.ua">r.v.trach@nuwm.edu.ua</a> Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE або корпоративній пошті</i>

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Будівельна механіка – це наука про методи розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість складних механічних систем до складу яких входять: стержневі конструкції, пластини, оболонки, масивні тіла. 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 і кінематичних дій.

**Мета** - викладання дисципліни "Будівельна механіка в мосто - та тунелебудівництві" полягає у підготовці бакалавра-будівельника до самостійного, вдумливого, ініціативного розв'язання задач з розрахунку конструкцій будівель і споруд щодо встановлення їх напружено-деформованих станів.

**Завдання** - полягає в освоєнні основних теоретичних положень предмету "Будівельна механіка в мосто - та тунелебудівництві", що спираються на використання розрахункових методик і методів щодо встановлення напружено-деформованих станів конструктивних систем, можливостей їх використання, наукової та технічної термінології, чинного нормативного законодавства.

**Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів**

Опис навчальної дисципліни за посиланням:  
<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/6901>

**Передумови вивчення  
(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)**

Передумовою вивчення даного освітнього компонента є вивчення освітніх компонент ЗП05 «Вища математика», ЗП06 «Основи цифрових технологій», ЗП08 «Фізика», ЗП11 «Теоретична механіка», СП02 «Інженерно-будівельне креслення», СП04 «Будівельне матеріалознавство», СП05 «Опір матеріалів», ПС119 «Теорія пружності та пластичності в розрахунках мостових і тунельних конструкцій», ПС121 «Будівельна механіка».

#### **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, організовувати 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.

**Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)\***

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.

## **Структура та зміст освітнього компонента**

### **Змістовний модуль ЗМ1**

**Розрахунок статично визначних стержневих систем**  
26 / 4 / 6 / 0 / 16 годин (всього / лекції / практичні заняття / лабораторні заняття / самостійна робота)

Тема 1.1. Знаходження реакій 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 1.2. Інтеграл Мора. Приклад визначення переміщень від силової дії в матричній формі. Техніка визначення переміщень. Утворення одиничних станів.

Тема 1.3. Лінії впливу опорних реакцій, внутрішніх зусиль для простих балок. Знаходження критичних навантажень за лініями впливу.

### **Змістовний модуль ЗМ2**

**Розрахунок плоских стержневих систем методом сил**  
26 / 6 / 8 / 0 / 12 годин (всього / лекції / практичні заняття / лабораторні заняття / самостійна робота)

Тема 2.1. Основи методу сил. Основна система. Канонічні рівняння. Виведення канонічних рівнянь. Побудова кінцевої епюри згинаючих моментів.

Тема 2.2. Особливості розрахунків рам методом сил. Вибір раціональної основної системи. Побудова епюр поперечної та поздовжньої сил. Перевірки в методі сил.

Тема 2.3. Розрахунки статично невизначних ферм, комбінованих систем методом сил.

Тема 2.4. Матрична форма методу сил. Особливості розрахунків рам матричним методом сил.

### **Змістовний модуль ЗМ3**

**Розрахунок плоских стержневих систем методом переміщень**

22 / 4 / 4 / 0 / 18 годин (всього / лекції / практичні заняття / лабораторні заняття / самостійна робота)

Тема 3.1. Суть методу переміщень. Типові епюри.

Тема 3.2. Метод переміщень. Раціональне знаходження коефіцієнтів і вільних членів системи канонічних рівнянь.

Тема 3.3. Розрахунки статично невизначних систем методом переміщень на кінематичні дії.

## **Теми практичних занять)**



Тема 1.1. Знаходження реакцій в'язей статично визначних рам та балок.  
Тема 1.2. Інтеграл Мора. Приклад визначення переміщень від силової дії в матричній формі.  
Тема 1.4. Лінії впливу простих балок. Знаходження критичних навантажень за лініями впливу.  
Тема 2.2. Метод сил. Раціональна основна система.  
Тема 2.3. Розрахунки конструкцій у матричній формі методу сил.  
Тема 2.4. Особливості розрахунків рам методом сил.  
Тема 2.5. Розрахунки статично невизначних ферм, комбінованих систем.  
Тема 3.2. Метод переміщень. Знаходження коефіцієнтів і вільних членів системи канонічних рівнянь.  
Тема 3.3. Розрахунки статично невизначних систем методом переміщень на кінематичні дії.

### **Індивідуальні завдання**

Розрахунково-проектувальні роботи (РПР), які виконують студенти денної форми навчання:

1. Розрахунок статично невизначної рами методом сил (12 год.).

### **Форми та методи навчання**

Метод активного навчання.

Лекцію: "Особливості розрахунків рам матричним методом сил" прочитати як проблемну.

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, ASSISTANT.

Технічні засоби навчання.

### **Інструменти, обладнання, програмне забезпечення**

інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає освітній компонент (за потреби)

### **Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання**

Для досягнення мети та завдання курсу здобувачам вищої освіти необхідно засвоїти теоретичний матеріал, вчасно виконати практичні завдання та здати поточні модульні контролю знань. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:

- до 60 балів – за вчасне та якісне виконання завдань практичних занять (поточна практична складова оцінки) може включати додаткові бали за оригінальні рішення, конкретні пропозиції з удосконалення змісту навчальної дисципліни тощо.

- до 40 балів – на поточних модульних контролях здобувач може набрати пройшовши тестування за кожним змістовим модулем (МК1 і МК2). Розподіл балів за змістовими модулями (між модульними контролями) такий: МК1 – 20 балів; МК2 – 20 балів.

Разом – 100 балів.

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

### **Рекомендована література (основна, допоміжна)**

#### **Основна**

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.

#### **Допоміжна**

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 вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування: Навч. посібник. – К.: Каравела, 2006. – 344 с.

### **Інформаційні ресурси в Інтернет**

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.lib.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](http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php)

### **Поєднання навчання та 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.

## **ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ**

### **Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)**

Вивчення навчальної дисципліни «Проектування мостів» надасть студентам такі навички, що знадобляться в подальшій кар'єрі: навички комунікації з оточуючими, вміння брати на себе відповідальність за прийняті рішення, лідерство + самостійність у професійних діях, необхідність управляти своїм часом, здатність логічно і критично мислити, креативність.

### **Дедлайни та перескладання**

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://er3.nuwm.edu.ua/4273/>, за яким і реалізується право здобувача на повторне вивчення навчальної дисципліни чи повторне навчання на курсі. Перездача модульних контролів здійснюється згідно з правилами ННЦНО <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни відповідно до політики оцінювання оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE за календарем: <https://exam.nuwm.edu.ua/>

### **Неформальна та інформальна освіта (за потреби)**

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням: <http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>. Зокрема, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної навчальної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

### **Правила академічної доброчесності**

Всі здобувачі, співробітники та викладачі НУВГП мають бути чесними у своїх стосунках, що застосовується і поширюється на поведінку та дії, пов'язані з навчальною роботою. Студенти мають самостійно виконувати та подавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці, що регламентовано Кодексом честі студента у НУВГП (<https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>).

За списування під час проведення модульного контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал з навчальної дисципліни і у нього виникає академічна заборгованість. За списування під час виконання окремих завдань, студенту знижується оцінка відповідно до ступеня порушення академічної доброчесності.

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці **ЯКІСТЬ ОСВІТИ** сайту НУВГП – <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/vyo/dokumenti>.

#### **Вимоги до відвідування**

Лекції і практичні заняття будуть проводитись у режимі офлайн або онлайн за допомогою Google Meet за лінком: <https://meet.google.com/icm-xyst-cve>. Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.

Консультації будуть проводитись у режимі онлайн за допомогою Google Meet або Viber у домовлений час зі студентами.

Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної навчальної дисципліни.

У випадку пропуску аудиторних занять (лікарняні, мобільність тощо) відпрацювати можна самостійно і під час консультацій, надавши викладачу реферат лекції чи звіт практичного заняття після самостійного вивчення пропущеного заняття за матеріалами на платформі MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4258>.

#### **Оновлення**

За ініціативою викладача зміст даного курсу оновлюється щорічно з урахуванням змін у законодавстві України, наукових досягнень та сучасних практик у сфері будівництва.

Студенти також можуть долучатись до оновлення навчальної дисципліни шляхом подання пропозицій викладачу стосовно новітніх змін у галузі. За таку ініціативу студенти можуть отримати додаткові бали. Щосеместрово студентам буде запропоновано відповісти на ряд запитань щодо врахування в поточному курсі їх побажань. Після завершення курсу, для покращення якості викладання освітнього компоненту та отримання зворотного зв'язку від здобувачів вищої освіти, також буде запропоновано заповнити Google форму.

Автор  
Завідувач кафедри

Володимир ТРАЧ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00