

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної  
ради НУВГП

*е-підпис* Олег ЛАГОДНЮК  
17.06.2021

**03-05-77S**

## СИЛАБУС

навчальної дисципліни

## SYLLABUS

ОПІР МАТЕРІАЛІВ		STRENGTH OF MATERIALS	
Шифр за ОП	<b>ФП04</b>	Code in Educational Program	
Освітній рівень: <b>бакалаврський (перший)</b>		Educational level: <b>bachelor's (first)</b>	
Галузь знань <b>Архітектура та будівництво</b>	<b>19</b>	Fields of knowledge <b>Architecture and building</b>	
Спеціальність <b>Будівництво та цивільна інженерія (за скороченим терміном навчання)</b>	<b>192</b>	Speciality <b>Construction and Civil Engineering (for a reduced period of study)</b>	
Освітня програма: <b>Будівництво та цивільна інженерія</b>		Educational Program: <b>Construction and Civil Engineering</b>	

Силабус навчальної дисципліни «Опір матеріалів» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (за скороченим терміном навчання), галузі знань 19 «Архітектура та будівництво». Рівне. НУВГП. 2021. 13 стор.

ОПП на сайті університету:

<https://drive.google.com/file/d/1qvI3mOPZvqZ3RisXAQmlxCskB4MSQCN5/view>

Розробник силабусу: Гуртовий О.Г., к.т.н., доцент кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки, доцент

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол № 17 від “ 13 ” травня 2021року

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

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ  
Протокол № 8 від “ 8 ” червня 2021року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ:

Макаренко Р.М., к.т.н., професор

СЗ №-2995 в ЕДО НУВГП

© Гуртовий О.Г., 2021  
© НУВГП, 2021

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ**

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>1 рік навчання, 2 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції:	<i>16 годин</i>
Лабораторні заняття:	<i>немає</i>
Практичні заняття:	<i>18 годин</i>
Самостійна робота:	<i>56 годин</i>
Курсовий проект (КП):	<i>немає</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
Кафедра, де реалізується навчальна дисципліна	<i>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></i>

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

<p>Лектор</p> 	<p><b><i>Гуртовий Олексій Григорович,</i></b> <i>к.т.н., доцент, доцент кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки</i></p>
Вікіситет	<a href="http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/">http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/</a>
ORCID	0000-0002-2651-948X
Як комунікувати	Е-mail: <a href="mailto:o.g.gurtovyi@nuwm.edu.ua">o.g.gurtovyi@nuwm.edu.ua</a> Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі <a href="#">MOODLE</a>

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

### Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі

Предмет вивчення - методи розв'язання задач опору матеріалів та оцінка напруженого і деформованого стану прямого бруса при статичній та динамічній дії зовнішніх простих і складних навантажень.

Мета - забезпечити необхідний теоретичний і практичний рівень знань та інженерних навиків у розрахунках напружено-деформованого стану прямого бруса як елемента будівельних конструкцій.

Ціль - навчатись виконувати інженерні розрахунки такого елемента будівельних конструкцій як прямий брус на міцність, жорсткість і стійкість при статичних і динамічних навантаженнях.

### Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/index.php?categoryid=33>

### Компетентності

#### - Інтегральна компетентність (ІК)

Здатність вирішувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні завдання у галузі будівництва та цивільного будівництва, що характеризуються складністю та систематизацією, заснованою на застосуванні основних теорій та методів фундаментальних та прикладних наук.

#### - загальні:

ЗК 01 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових ідей при діях в нестандартних ситуаціях.

ЗК 03 – Знання та розуміння предметної галузі та професійної діяльності.

ЗК 05 - Навички використання інформаційно-комунікаційних технологій.

ЗК 06 – Здатність самостійно оволодівати знаннями

ЗК 07 – Навички пошуку, обробки та аналізу інформації з різних усних, письмових та електронних джерел.

#### - спеціальні (фахові); загально-професійні (СК) :

- СК 01 – Здатність до розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.
- СК 02 – Здатність до критичного осмислення та застосування основних теорій, методів та принципів природничих наук.
- СК 08 – Можливість визначати та оцінювати навантаження та напружено-деформований стан ґрунтових основ та несучих будівель конструкцій (споруд), зокрема з використанням інформаційних технологій.
- СК 09 – Здатність до розробки конструктивних рішень об'єктів будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати несучі та огорожувальні будівельні конструкції.
- СК 11 – Знання сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва.

### Програмні результати навчання (ПРН)

#### - за загальними компетентностями:

ПР 01 – Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності.

#### - за загально-професійними компетентностями:

ПР 08 – Продемонструвати вміння ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

ПР 11 – Можливість визначення та оцінки навантаження та напружено-деформований стану ґрунтових основ та несучих будівель конструкцій (споруд), зокрема з використанням інформаційних технологій.

ПР 12 – Розробка конструктивних рішень об'єкту будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати будівельні конструкції та вузли їх сполучення.

### Структура та зміст навчальної дисципліни

Загальна кількість годин:	Лекції (16г.)	Практичні (18г.)	Сам. роб. (56г.)
<b>Змістовий модуль 1. Прості види деформацій та стійкість.</b>			
<b>Тема 1. Осьовий розтяг та стиск прямого стержня. Зусилля та напруження.</b>			
Кількість годин:	Лекції (2г.)	Практичні (2г.)	Сам. роб. (7г.)

Опис теми	<i>Рівняння рівноваги. Абсолютна та відносна деформації. Фізичні рівняння закону Гука. Поздовжнє зусилля. Епюри зусиль. Нормальна напруга. Умова міцності при осьовому розтягу (стиску). Добір поперечних розмірів перерізу стержня. Література: [1,2,3,4]</i>		
ПРН	<i>ПР 01; ПР 08; ПР 11; ПР 12.</i>		
<b>Тема 2. Осьовий розтяг та стиск прямого стержня. Поздовжня деформація та закон Гука. Експериментальне дослідження розтягу та стиску.</b>			
Кількість годин:	Лекції (2г.)	Практичні (2г.)	Сам. роб. (7г.)
Опис теми	<i>Поздовжня деформація прямого стержня та закон Гука для стержня з одною та декількома ділянками. Умова жорсткості стержня. Експериментальні діаграми розтягу та стиску пластичних і крихких матеріалів. Границі міцності, текучості та пропорційності, а також характеристики пластичності. Основні гіпотези опору матеріалів. Література: [2,4]</i>		
ПРН	<i>ПР 01; ПР 08; ПР 11; ПР 12.</i>		
<b>Тема 3. Деформація зсуву.</b>			
Кількість годин:	Лекції (2г.)	Практичні (2г.)	Сам. роб. (7г.)
Опис теми	<i>Деформація зсуву. Навантаження та зусилля при зсуві. Дотичні напруги. Умова міцності при зсуві. Руйнування зрізом. Умови міцності та методи розрахунку зварних з'єднань, болтових та клепаних з'єднань, врубок. Література: [2,4]</i>		
ПРН	<i>ПР 01; ПР 08; ПР 11; ПР 12.</i>		
<b>Тема 4. Геометричні характеристики плоских перерізів бруса.</b>			
Кількість годин:	Лекції (2г.)	Практичні (2г.)	Сам. роб. (7г.)
Опис теми	<i>Статичний момент та центр ваги плоскої фігури. Осьові та полярний і відцентровий моменти плоскої фігури. Головні центральні осі. Моменти інерції простих фігур. Моменти інерції при паралельному зміщенні осей. Радіуси інерції. Література: [2,4]</i>		
ПРН	<i>ПР 01; ПР 08; ПР 11; ПР 12.</i>		
<b>Тема 5. Плоский згин бруса. Зусилля при згині. Епюри зусиль.</b>			
Кількість годин:	Лекції	Практичні	Сам. роб.

	(2г.)	(4г.)	(7г.)
Опис теми	Умови рівноваги балки та реакції опор. Згинний момент та поперечна сила при згині. Правило знаків для зусиль. Диференціальні залежності при згині між зусиллями та навантаженням. Алгоритм побудови епюр згинних моментів та поперечних сил. Приклади побудови епюр. Література: [1,2,3,4]		
ПРН	ПР 01; ПР 08; ПР 11; ПР 12.		
<b>Тема 6. Нормальні та дотичні напруги при згинанні балки.</b>			
Кількість годин:	Лекції (2г.)	Практичні (2г.)	Сам. роб. (7г.)
Опис теми	Формула Нав'є для нормальних напруг. Характер розподілу по перерізу нормальних напруг при згині балки. Умова міцності при згині за нормальними напругами. Осьовий момент опору перерізу балки. Добір перерізів балки, зокрема прямокутного, круглого та двотаврового перерізів. Дотичні напруги при плоскому поперечному згині балки. Формула Журавського. Характер розподілу дотичних напруг по прямокутному, круглому та двотавровому перерізах балки. Формули для максимальних дотичних напруг. Умова міцності за дотичними напругами. Література: [2,4]		
ПРН	ПР 01; ПР 08; ПР 11; ПР 12.		
<b>Тема 7. Кручення циліндричного вала.</b>			
Кількість годин:	Лекції (2г.)	Практичні (2г.)	Сам. роб. (7г.)
Опис теми	Навантаження та умови рівноваги сил при крученні. Крутний момент. Дотичні напруги в перерізі вала. Максимальні напруги та умова міцності при крученні циліндричного вала. Добір перерізу вала. Полярний момент опору перерізу вала. Деформації вала. Умова жорсткості вала. Література: [2,4]		
ПРН	ПР 01; ПР 08; ПР 11; ПР 12.		
<b>Тема 8. Стійкість прямого стиснутого стержня.</b>			
Кількість годин:	Лекції (2г.)	Практичні (2г.)	Сам. роб. (7г.)
Опис теми	Поняття про втрату стійкості стиснутим стержнем та про критичну силу. Формула Ейлера для критичної сили. Критична напруга. Умова стійкості. Гнучкість стержня та гранична		

	<i>згнучність. Формула Ясинського для критичної сили та напруги. Коефіцієнт поздовжнього згину та добір перерізів стиснутого стержня за умовою стійкості. Література: [2,3,4]</i>		
ПРН	<i>ПР 01; ПР 08; ПР 11; ПР 12.</i>		
Кількість годин за змістовим модулем	Лекції (16г.)	Практичні (18г.)	Сам. роб. (56г.)
Форми проведення занять:	<i>Лекції та практичні заняття.</i>		
Засоби навчання:	<i>Мультимедійний проектор; комп'ютер; плакати.</i>		
<b>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</b>			
<i>Формування власної думки, аналітичних навичок, вміння логічно обґрунтовувати позицію, здатності до комплексного вирішення проблеми, здатності приймати рішення та інші.</i>			
<b>Форми та методи навчання</b>			
<i>Формулювання проблеми, та шляхи її вирішення, тренінги, обговорення, презентації, міні-лекції та інші. Використання ПЕОМ.</i>			
<b>Порядок та критерії оцінювання</b>			
<p><i>Для досягнення цілей і завдань курсу студентам потрібно своєчасно та якісно виконувати завдання для самостійної роботи, своєчасно проходити модульні перевірки знань.</i></p> <p><i>Викладач проводить оцінювання індивідуальних завдань студентів шляхом практичної перевірки та опитування.</i></p> <p><i>Обов'язковими видами завдань є: практичні заняття, самостійна робота, поточні контрольні модулі (МК1 і МК2) за змістом лекційного курсу.</i></p>			
<i>Шкала оцінювання досягнень студента:</i>			
Вид заняття			Бали
<b>1.Поточна складова оцінювання</b>			
<i>Тема1. Осьовий розтяг та стиск прямого стержня. Зусилля та напруження.</i>			8
<i>Тема 2. Осьовий розтяг та стиск прямого стержня. Поздовжня деформація та закон Гука. Експериментальне дослідження розтягу та стиску.</i>			7



Тема 3. Деформація зсуву.	7
Тема 4. Геометричні характеристики плоских перерізів бруса.	7
Тема 5. Плоский згин бруса. Зусилля при згині. Епюри зусиль.	8
Тема 6. Нормальні та дотичні напруги при згинанні балки.	8
Тема 7. Кручення циліндричного вала.	7
Тема 8. Стійкість прямого стиснутого стержня.	8
<b>Всього поточна складова оцінювання:</b>	<b>60</b>
<b>2. Підсумкова складова оцінювання</b>	
Модульний контроль №1	20
Модульний контроль №2	20
<b>Всього підсумкова складова оцінювання:</b>	<b>40</b>
<b>Разом:</b>	<b>100</b>

Критерії оцінювання вивчення тем курсу (% від кількості балів, якими оцінюється кожна тема):

0% - завдання на практичних і лабораторних заняттях, а також завдання для самостійного виконання вдома не виконано;

40% - завдання виконано частково та містить суттєві помилки;

60% - завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки;

80% - завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (неточності розрахунків і креслень, розмірності, висновки);

100% - завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Умови отримання додаткових балів:

- участь в науковій університетській конференції (підготовка доповіді) – 5 балів;
- участь в Всеукраїнській предметній олімпіаді (з займанням призового місця) – 5-10 балів.

Модульний контроль здійснюється у формі тестування. Це 8 питань різного рівня складності: 1-й рівень – 5 питань по 2 бали (10 балів); 2-й рівень – 2 питання по 3 бали (6 балів); 3-й рівень – 1 питання по 4 бали (4 бали). Усього – 20 балів.

Лінки на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість подання ними апеляції:

<http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

**Поєднання навчання та досліджень**

Здобувач вищої освіти може приймати участь в роботі наукових гуртків кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки, університетських наукових конференціях, конкурсах студентських наукових робіт за тематикою навчальної дисципліни.

### Інформаційні ресурси

#### Основна література

1. В.Г.Піскунов та інш. „Опір матеріалів з основами теорії пружності і пластичності”, Частина 1, Книга 2 «Опір бруса», К.: „Вища школа”, 1994.- 335 с.
2. Г.С.Писаренко та ін. Опір матеріалів: Підручник – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 655 с.  
<https://btpm.nmu.org.ua/ua/download/>
3. С.І.Мошинський. Опір матеріалів: посібник. – Рівне: Вид-во РДТУ, 2001. – 214 с.
4. С.І.Мошинський, О.П.Примак, О.Г.Гуртовий *Задачі і приклади з опору матеріалів / Навчальний посібник.* – К.: „Освіта України”, 2009 – 400 с.  
[http://books.zntu.edu.ua/book\\_info.pl?id=179669](http://books.zntu.edu.ua/book_info.pl?id=179669)

#### Додаткова література

1. С.Л.Посацький. “Опір матеріалів”. Видавництво Львівського університету, 1973.  
<https://www.twirpx.com/file/1750522/>
2. Н.М.Беляев “Сопротивление материалов”. Наука, М., 1976.  
<https://dwg.ru/dnl/8664>
3. А.В.Дарков, Г.С.Шпиро “Сопротивление материалов”. Высшая школа, М., 1989.  
<https://www.twirpx.com/file/1993253/>
4. В.Г.Піскунов та інш. „Опір матеріалів з основами теорії пружності і пластичності”, Частина 1, Книга 1 «Загальні основи курсу», К.: „Вища школа”, 1994.- 204 с.
5. В.Г.Піскунов та інш. „Опір матеріалів з основами теорії пружності і пластичності”, Частина 2, Книга 5 «Розрахунково-проектувальні та лабораторні роботи», К.: „Вища школа”, 1995.- 207 с.

**Інше**

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>.
2. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/>.
3. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>.
4. 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)

### Дедлайни та перескладання

Оголошення стосовно дедлайнів здачі, доздачи та перездачи оприлюднюються на сторінці MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3593> в новинах.

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>. Згідно цього документа і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Перездача підсумкових екзаменаційних контролів здійснюється згідно із положенням про «Порядок організації контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів у європейській кредитно-трансферній системі (ЄКТС)», пункти 3.3.8 – 3.3.10. <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navchnauk-tsentr-nezaleznoho-ot-siniuvanniaznan/dokumenty>.

### Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на перезарахування результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті відповідного до «Положення про неформальну та інформальну освіту НУВГП» <http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-11osvita>.

Вони можуть самостійно на різних платформах, таких як: Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших опановувати матеріал для 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

**Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання**

Мандзій М.Я. - генеральний директор ТзОВ «Волинська мостобудівельна компанія»

### **Правила академічної доброчесності**

При порушенні правил поведінки студентом під час проходження підсумкових контролів адміністратор має право перервати спробу контролю та анулювати отриманий результат згідно із «Правилами поведінки під час семестрового контролю» <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navchnauk-tsentr-nezaleznoho-ot-siniuvanniaznan/dokumentj>.

За недотримання академічної доброчесності (списування) під час виконання окремих завдань, студенту знижується оцінка у відповідності до ступеня порушення. Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) представлені на сторінці ЯКІСТЬ ОСВІТИ сайту НУВГП [-http://nuwm.edu.ua/sp/akademichnadobrochesnistj](http://nuwm.edu.ua/sp/akademichnadobrochesnistj)

### **Вимоги до відвідування**

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Якщо заняття пропущено з об'єктивних причин, то студент зобов'язаний самостійно опрацювати пропущений матеріал на навчальній платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1672>, виконати та здати практичне завдання.

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/>.

Здобувачі без обмежень можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки.

### **Оновлення**

Оновлення навчальної дисципліни проводиться щорічно шляхом врахування інновацій в методології та організації зовнішньоекономічної діяльності. Здобувачі вищої освіти можуть долучитись до процедури оновлення навчальної дисципліни шляхом внесення пропозицій лектору.

## Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

Стратегія інтернаціоналізації Національного університету водного господарства та природокористування викладена в URL: <https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo/dokumenty>

Використані матеріали (силабуси аналогічних програм):

- California State University (USA): CMGT 332 – Construction Methods Analysis Course Syllabus,

[https://www.csuchico.edu/cm/\\_assets/documents/cmgt-332syllabus.pdf](https://www.csuchico.edu/cm/_assets/documents/cmgt-332syllabus.pdf)

- California State University (USA): CMGT 210 – Analysis of Construction Drawings and Specifications Course Syllabus,

[https://www.csuchico.edu/cm/\\_assets/documents/cmgt-210syllabus.pdf](https://www.csuchico.edu/cm/_assets/documents/cmgt-210syllabus.pdf)

- Brigham Young University-Idaho (BYU-Idaho – <https://www.byui.edu/>) (USA): CONST 285 –

<https://byui.instructure.com/courses/4381/assignments/syllabus>

- STATE UNIVERSITY OF NEW YORK, COLLEGE OF TECHNOLOGY, CANTON, NEW YORK (<https://www.canton.edu/>) (USA): CONS 222 – Construction Estimating –

<https://www.canton.edu/media/curriculum/CONS222.pdf>

- Austin Community College, Texas (<https://www.austincc.edu/>) (USA): CNBT-1446 – Construction Estimating I

(<https://eapps.austincc.edu/faculty/syllabus.php?id=239816>)

- <http://www.constructionclasses.com/itce/syllabus.htm>

- University of Reading, (<http://www.reading.ac.uk/>) (United Kingdom): MSc Construction Cost Management course

(<http://www.reading.ac.uk/ready-to-study/study/subjectarea/construction-management-and-engineering-pg/mscconstruction-cost-management.aspx>)

Лектор

О.Г.Гуртовий, к.т.н., доцент