

# ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ПОГОДЖУЮ**

Гарант освітньої програми

Світлана СМОЛЕНСЬКА

"27"серпня 2024 року

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о.завідувача кафедри

Віктор СЛОНЬ

Протокол засідання кафедри

будівництва, архітектури та дизайну

ХДАЕУ

від «27» серпня 2024 року № 1

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Опір матеріалів»

Назва навчальної дисципліни

**Рівень вищої освіти** – перший (бакалаврський)

**Освітня програма** – «Архітектура та містобудування»

**Спеціальність** – 191 Архітектура та містобудування

**Галузь знань** – 19 Архітектура та будівництво

**Кропивницький – 2024**

### Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни	Опір матеріалів
Факультет	Архітектури та будівництва
Назва кафедри	Будівництва, архітектури та дизайну
Викладач	Ліна ГАСЕНКО, кандидат технічних наук, доцент кафедри будівництва, архітектури та дизайну наукові інтереси: Перспективи розвитку населених пунктів та житлових будівель
Контактна інформація	Гасенко Ліна Володимирівна: моб. тел. +38095-66-32-146; e-mail: <a href="mailto:linahasenko@gmail.com">linahasenko@gmail.com</a>
Графік консультацій	Середа, п'ятниця, 15:00-16:00 або за призначеним часом
Програма дисципліни	<p style="text-align: center;">ЗМІСТОВА ЧАСТИНА I СКЛАДНИЙ ОПІР</p> <p><b>Тема 1. Складний опір</b> Прості види деформування. Складний згин, умови міцності. Косий згин, умови міцності.</p> <p><b>Тема 2. Згин з крученням</b> Вали круглого поперечного перерізу. Теорії міцності. Вали некруглого поперечного перерізу. Умови міцності. Загальний випадок складного опору. Підбір перерізів при складному напруженому стані.</p> <p><b>Тема 3. Позацентровий розтяг і стиск. Ядро перерізу. Умова міцності</b> Позацентровий стиск (розтяг). Умови міцності. Ядро перерізу і його особливості. Епюри напружень.</p> <p style="text-align: center;">ЗМІСТОВА ЧАСТИНА II ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕМІЩЕНЬ ПРИ ЗГІНІ ТА РОЗРАХУНКИ НА МІЦНІСТЬ В СТАТИЧНО- ВИЗНАЧЕНИХ СИСТЕМАХ</p> <p><b>Тема 4. Визначення переміщень в пружних системах шляхом інтегрування диференціального рівняння зігнутої осі балки</b> Види переміщень у пружних системах. Правила знаків і закономірності при побудові епюр <math>\theta</math> та <math>w</math>. Граничні умови. Диференційні залежності між <math>Q</math>, <math>M</math>, <math>\theta</math>, <math>w</math>.</p> <p><b>Тема 5. Визначення переміщень по методу початкових параметрів</b> Загальні положення розв'язку задач. Геометричні та статичні початкові параметри.</p> <p><b>Тема 6. Загальні теореми для пружних систем. Загальні методи визначення переміщень</b> Узагальнені сили і узагальнені переміщення. Робота зовнішніх сил. Повні і одиничні переміщення в пружних системах. Робота внутрішніх сил.</p> <p><b>Тема 7. Застосування принципу можливих переміщень до пружних систем</b> Принцип початку можливих переміщень. Теорема про взаємність робіт (теорема Бетті). Теорема про взаємність переміщень (теорема Максвела). Загальний метод визначення переміщень (метод Мора). Правила розв'язку задач по методу Мора.</p>

**Тема 8. Визначення інтегралу Мора по методу Верещагіна. Потенційна енергія деформації.**

Суть методу Верещагіна. Порядок розрахунку задач по методу Верещагіна. Приклади розрахунків. Аналітичні залежності визначення потенційної енергії деформації (П.Е.Д.). Визначення переміщення за допомогою П.Е.Д.

ЗМІСТОВА ЧАСТИНА III

ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕМІЩЕНЬ ПРИ ЗГИНІ ТА РОЗРАХУНКИ НА МІЦНІСТЬ В СТАТИЧНО-НЕВИЗНАЧЕНИХ СИСТЕМАХ

**Тема 9. Побудова епюр внутрішніх силових факторів для плоских кривих брусів.**

Аналітичні залежності по відзначенню внутрішніх силових факторів. Диференційні залежності між  $N$ ,  $Q$  і  $M$ . Приклади визначення внутрішніх зусиль та переміщень в криволінійних брусах

**Тема 10. Статично невизначні системи**

Статично невизначні стержневі системи. Чотириєдина задача опору матеріалів. Приклади. Метод сили, його особливості. Приклади. Статично невизначні балочні системи. Канонічне рівняння методу сил. Приклади розкриття статичної невизначності пружних систем.

**Тема 11. Багатопрольотні нерозрізні балки. Рівняння трьох моментів.**

Основні особливості і поняття методу. Приклади розрахунків.

ЗМІСТОВА ЧАСТИНА IV

РОЗРАХУНКИ СТЕРЖНЕВИХ СИСТЕМ НА МІЦНІСТЬ ТА ЖОРСТКІСТЬ ПРИ ДИНАМІЧНИХ ПОВТОРНО-ЗМІННИХ НАВАНТАЖЕННЯХ. РОЗРАХУНКИ НА СТІЙКІСТЬ

**Тема 12. Стійкість стиснутих стержнів.**

Типи конструкційної стійкості стержнів. Формула Ейлера для визначення критичної сили. Поняття про критичні напруження. Емпіричні залежності Ясинського. Основні типи розрахунків стержнів на стійкість

**Тема 13. Пружні коливання**

Класифікація коливань. Явище резонансу. Гармонічні коливання з одним ступенем вільності. Розрахунки періоду і частоти коливань, виходячи із умов міцності і жорсткості системи. Вимушені коливання пружних систем з одним ступенем вільності.

**Тема 14. Опір матеріалів дії повторно-змінних навантажень.**

Основні поняття, цикл і його параметри. Експериментальне визначення границі витривалості. Криві втомленості матеріалу. Діаграми граничних напружень. Розрахунки на міцність при повторно-змінних навантаженнях.

**Тема 15. Розрахунки на міцність і жорсткість при ударних навантаженнях.**

Поздовжній удар, або удар при осьовій дії навантаження. Окремі випадки поздовжнього удару. Урахування маси стержня, що зазнає поздоежнього удару. Механічні властивості матеріалів.

**Тема 16. Контактні напруження. Формули для їх визначення. Умови міцності**

Основні поняття та припущення. Стиск двох куль (шарів). Стиск циліндричних тіл. Загальний випадок

	контакту двох поверхонь. Умова міцності при контактних навантаженнях. Порядок розрахунку на міцність при контактних навантаженнях.
<b>Мова викладання</b>	Українська

### 1. Анотація курсу

<b>Анотація курсу</b>	<p>Навчальна дисципліна «Опір матеріалів» вивчається здобувачами вищої освіти за освітньою програмою першого бакалаврського рівня спеціальності 191 Архітектура та містобудування на 2 курсі у 4 семестрі.</p> <p>Опір матеріалів є наукою про інженерні методи розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість елементів конструкцій, деталей машин і приладів та надає необхідні знання механічних властивостей реальних матеріалів.</p> <p>Опір матеріалів, як основний розділ механіки твердого деформованого тіла, вивчаючи поведінку різних матеріалів під впливом сил, вказує, як підібрати для кожного елемента конструкції необхідний матеріал і поперечні розміри за умови повної надійності роботи і найбільшого здешевлення конструкції.</p>
<b>Інформаційний пакет дисципліни</b>	Методичні вказівки з дисципліни «Опір матеріалів»

### 2. Мета та завдання курсу

<b>Мета викладання дисципліни</b>	Дати здобувачу вищої освіти знання і практичні навички їх застосування по основам розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість типових елементів конструкцій та споруд.
<b>Завдання вивчення дисципліни</b>	Освоєння методів дослідження напруженого і деформованого стану елементів конструкцій інженерних споруд, вивчення механічних властивостей різноманітних конструкційних матеріалів та ознайомлення з критеріями оцінки міцності матеріалів і конструкцій.

### 3. Програмні компетентності та результати навчання

<b>Компетентності здобувача вищої освіти, сформовані в результаті вивчення курсу</b>	
<b>Загальні</b>	ЗК01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК02. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК05. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). ЗК07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
<b>Спеціальні (фахові)</b>	СК02. Здатність застосовувати теорії, методи і принципи фізико-математичних, природничих наук, комп'ютерних, технологій для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування. СК04. Здатність дотримуватися вимог законодавства, будівельних норм, стандартів і правил, технічних регламентів, інших нормативних документів у сферах містобудування та архітектури при здійсненні нового будівництва, реконструкції, реставрації та капітального ремонту будівель і споруд. СК05. Здатність до аналізу і оцінювання природно-кліматичних, екологічних, інженерно-технічних, соціально-демографічних і архітектурно-містобудівних умов архітектурного проектування.

	<p>СК08. Усвідомлення теоретико-методологічних основ архітектурного проектування будівель і споруд, містобудівних, архітектурно-середовищних і ландшафтних об'єктів.</p> <p>СК12. Усвідомлення особливостей використання різних типів конструктивних та інженерних систем і мереж, їх розрахунків в архітектурно-містобудівному проектуванні.</p> <p>СК13. Здатність до розробки архітектурно-містобудівних рішень з урахуванням безпекових і санітарно-гігієнічних, інженерно-технічних, техніко-економічних вимог і розрахунків, вимог щодо екологічності енергоефективності, інклюзивності.</p> <p>СК14. Усвідомлення особливостей застосування сучасних будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, а також технологій при створенні об'єктів містобудування, архітектури та будівництва.</p> <p>СК16. Усвідомлення загальних теоретичних, методичних і творчих засад архітектурного проектування.</p> <p>СК18. Усвідомлення теоретичних основ архітектури будівель і споруд, основ реконструкції, реставрації архітектурних об'єктів та здатність застосовувати їх для розв'язання складних спеціалізованих задач.</p>
<b>Програмні результати навчання (ПРН)</b>	
<b>ПРН</b>	<p>ПР03. Застосовувати теорії та методи фізико-математичних, природничих, технічних та гуманітарних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування.</p> <p>ПР04. Оцінювати фактори і вимоги, що визначають передумови архітектурно-містобудівного проектування.</p> <p>ПР05. Застосовувати основні теорії проектування, реконструкції та реставрації архітектурно-містобудівних, архітектурно-середовищних і ландшафтних об'єктів, сучасні методи і технології, міжнародний і вітчизняний досвід для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування.</p> <p>ПР06. Збирати, аналізувати й оцінювати інформацію з різних джерел, необхідну для прийняття обґрунтованих проектних архітектурно-містобудівних рішень.</p> <p>ПР07. Застосовувати програмні засоби, IT-технології та інтернет-ресурси для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування.</p> <p>ПР14. Обирати раціональні архітектурні рішення на основі аналізу ефективності конструктивних, інженерно-технічних систем, будівельних матеріалів і виробів, декоративно-оздоблювальних матеріалів.</p> <p>ПР15. Забезпечувати дотримання санітарно-гігієнічних, інженерно-технічних, економічних, безпекових нормативних вимог в архітектурно-містобудівному проектуванні.</p>

#### 4. Місце навчальної дисципліни у структурі освітньої програми

<b>Рік викладання</b>	2024/2025
<b>Семестр</b>	4-й
<b>Курс</b>	2-й
<b>Обов'язкова компонента / Вибіркова компонента</b>	Обов'язкова компонента (ОК19)
<b>Пререквізити</b>	Знання з дисципліни забезпечуються наступними навчальними дисциплінами спеціальності: "Нарисна геометрія та інженерна графіка", "Вища математика", "Фізика", "Теоретична механіка"

<b>Постреквізити</b>	Знання з основних розділів дисципліни забезпечують подальше вивчення таких дисциплін: «Архітектурні конструкції», «Інженерні системи та обладнання будівлі»
----------------------	---

### 5. Обсяг курсу на поточний навчальний рік

<b>Кількість кредитів / годин</b>	6,0/180 годин
<b>Лекції</b>	40 годин
<b>Практичні / Семінарські</b>	30 годин
<b>Лабораторні</b>	20 годин
<b>Самостійна робота</b>	90 годин
<b>Форма підсумкового контролю</b>	екзамен

### 6. Технічне та програмне забезпечення / обладнання

<b>Технічне та програмне забезпечення</b>	Доступ до мережі Internet, точка доступу Wi-Fi; OS: Windows, Android, iOS; Програмне забезпечення: Word; Excel; PowerPoint; Zoom; Google Meet; AutoCAD;
<b>Обладнання</b>	Електронний варіант лекцій. Тестові завдання (електронний варіант)

### 7. Політика курсу

<b>Загальні вимоги</b>	Здобувачі вищої освіти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності, зокрема недопущення академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації, списування під час поточного, рубіжного та підсумкового видів контролю. Здобувачі вищої освіти зобов'язані виконувати правила внутрішнього розпорядку університету, відвідувати навчальні заняття згідно з розкладом, дотримуватися етичних поведінкових норм. Для забезпечення необхідної якості знань здобувачі вищої освіти мають регулярно готуватись до занять, працювати з навчальною літературою, з мережевими ресурсами тощо. Здобувачі вищої освіти повинні планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал. Активно працювати під час практичних та лабораторних занять, повною мірою долучатись до активних форм навчання.
<b>Політика щодо дедлайнів і перекладання</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-20 % від оцінки).
<b>Політика щодо відвідування</b>	Відвідування занять є обов'язковим. Процедура відпрацювання пропущених занять здійснюється шляхом розв'язання задач з пропущеної теми. Не запізнюватись на заняття. Дотримуватись техніки безпеки. Здобувач вищої освіти допускається до виконання лабораторних робіт тільки за умови завчасного ознайомлення з темою лабораторної роботи. Пропущенні заняття відпрацьовувати у встановлений викладачем час.
<b>Політика щодо виконання завдань</b>	Позитивно оцінюються відповідальність, старанність, креативність, фундаментальність. Під час підготовки до практичних та лабораторних занять, для виконання самостійної роботи необхідно спиратись на конспект лекцій, методичні вказівки та рекомендовану літературу. З метою розвитку необхідних фахівцю навичок

	самостійної роботи і практичного використання методів опору матеріалів при вирішенні технічних задач, а також для стимулювання більш поглибленого вивчення матеріалу дисципліни програмою курсу передбачено 1 розрахунково-графічну роботу. Тематика робіт, методичні вказівки та індивідуальні завдання визначаються кафедрою на підставі існуючих і власних розробок.
<b>Академічна доброчесність</b>	Роботи здобувачів є виключно оригінальним дослідженням чи міркуванням. Будь-яке списування або плагіат (використання, копіювання підготовлених завдань та/або розв'язання задач іншими здобувачами) тягне за собою анулювання зароблених балів. Використання друкованих і електронних джерел інформації під час підсумкового контролю, виконання контрольних робіт заборонено. Списування під час контрольних, тестових робіт та протягом іспиту заборонено.

## 8. Структура курсу

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб.	сем. / пр.	СР	
<b>Змістова частина I Складний Опір</b>							
1	Лекція 1	Складний опір	2				
	Лекція 2	Згин з крученням	2				
	Самостійна робота	Підбір перерізів при складному напруженому стані				2	
	Лекція 3	Позацентровий розтяг і стиск	2				
	Практичне заняття 1	Косий згин			2		2
	Самостійна робота	Умови міцності.				6	

2	Лекція 4	Ядро перерізу. Умова міцності	2				
	Практичне заняття 2	Косий згин			2		2
	Практичне заняття 3	Позацентровий стиск			2		2
	Самостійна робота	Епюри напружень				10	
	<b>ПК ЗЧ I</b>		<b>8</b>		<b>6</b>	<b>18</b>	<b>6</b>
<b>Змістова частина II Визначення переміщень при згині та розрахунки на міцність в статично-визначених системах</b>							
3	Лекція 5	Визначення переміщень в пружних системах шляхом інтегрування диференціального рівняння зігнутої осі балки	2				
	Лабораторна робота 1	Дослідження косоного згину балки, затисненої одним кінцем		2			2
	Лабораторна робота 2	Визначення стріл прогину дерев'яних балок суцільного і складених перерізів, вільнолежачих на двох опорах		2			2
	Лабораторна робота 3	Дослідження впливу способів закріплення кінців стержня на значення критичного навантаження при поздовжньому згині		2			2
	Самостійна робота	Диференційні залежності між $Q, M, \theta, w$ .				2	
4	Лекція 6	Визначення переміщень по методу початкових параметрів	2				
	Практичне заняття 4	Позацентровий стиск			2		2
	Самостійна робота	Геометричні та статичні початкові параметри				4	
4	Лекція 7	Загальні теореми для пружних систем. Загальні методи визначення переміщень	2				
5	Лекція 8	Застосування принципу можливих переміщень до пружних систем	2				
	Практичне заняття 5	Позацентровий стиск			2		2
	Самостійна робота	Загальний метод визначення переміщень (метод Мора).				4	
	Лекція 9	Застосування принципу можливих переміщень до пружних систем	2				



6	Практичне заняття 6	Розрахунок вала на згин з крученням			2		2
	Самостійна робота	Правила розв'язку задач по методу Мора.				7	
	Практичне заняття 7	Розрахунок вала на згин з крученням			2		2
7	Лабораторна робота 4	Визначення нормальних напружень при позацентровому стиску		2			1
	Самостійна робота	Розрахунок гвинтових циліндричних пружин.				3	
	Лекція 10	Визначення інтегралу Мора по методу Верещагіна.	2				
	Практичне заняття 8	Переміщення в статично визначених та невизначених системах			2		2
8	Лабораторна робота 5	Визначення величини реакції середньої опори в статично невизначній балці		2			1
	Самостійна робота	Приклади розрахунків по методу Верещагіна				6	
	Лекція 11	Потенційна енергія деформації.	2				
	<b>ПК ЗЧ II</b>		<b>14</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>18</b>
<b>Змістова частина III</b> <b>Визначення переміщень при згині та розрахунки на міцність в статично-невизначених системах</b>							
8	Лекція 12	Побудова епюр внутрішніх силових факторів для плоских кривих брусів	2				
9	Практичне заняття 9	Переміщення в статично визначених та невизначених системах			2		3
	Самостійна робота	Приклади визначення внутрішніх зусиль та переміщень в криволінійних брусах				8	
	Лекція 13	Статично невизначні системи	2				
	Практичне заняття 10	Переміщення в статично визначених та невизначених системах			2		3
	Лекція 14	Статично невизначні системи	2				
	Лабораторна робота 6	Знаходження нормальних напружень у кривому стержні		2			2
	Самостійна робота	Приклади розкриття статичної невизначності пружних систем.				7	

10	Лекція 15	Багатопрольотні нерозрізні балки. Рівняння трьох моментів	2				
	ПК ЗЧ III		8	2	4	15	8
<b>Змістова частина IV. Розрахунки стержневих систем на міцність та жорсткість при динамічних повторно-змінних навантаженнях. Розрахунки на стійкість</b>							
11	Практичне заняття 11	Визначення переміщень методом Мора			2		3
	Лекція 16	Стійкість стиснутих стержнів	2				
	Лабораторна робота 7	Визначення модуля пружності при стиску гвинтової пружини		2			2
	Самостійна робота	Основні типи розрахунків стержнів на стійкість				13	
12	Лекція 17	Пружні коливання	2				
	Практичне заняття 12	Визначення переміщень методом Мора			2		2
	Самостійна робота	Вимушені коливання пружних систем з одним ступенем вільності				3	
	Лекція 18	Опір матеріалів дії повторно-змінних навантажень	2				
13	Практичне заняття 13	Визначення переміщень методом Мора			2		1
	Лабораторна робота 8	Експериментальне дослідження плоского напруженого стану при крученні тонкостінної труби		2			1
	Лекція 19	Розрахунки на міцність і жорсткість при ударних навантаженнях	2				
14	Практичне заняття 14	Розрахунок статично невизначних рам			2		1
	Лабораторна робота 9	Визначення стріли прогину і кутів повороту при згині вільнолежачої на двох опорах сталевий балки двотаврового перерізу		2			1
	Самостійна робота	Механічні властивості матеріалів				7	
	Лекція 20	Контактні напруження. Формули для їх визначення. Умови міцності	2				
	Практичне заняття 15	Розрахунок статично невизначних рам			2		1
	Лабораторна робота 10	Випробування на ударну в'язкість при згині		2			1

15	Самостійна робота	Порядок розрахунку на міцність при контактних навантаженнях				8	
	<b>ПК ЗЧ VI</b>		10	8	10	31	13
	<b>РГР</b>						15
	<b>Разом:</b>		40	20	30	90	60
	<b>Екзамен</b>		-	-	-	-	40

### 9. Форми і методи навчання

<b>Лекція</b>	Під час лекційних занять викладається основний матеріал дисципліни «Опір матеріалів». Використовуються словесні методи навчання: пояснення (інформаційно-повідомлюване, інструктивно-практичне, пояснювально-спонукальне, система зображально-виражальних засобів). Проводяться лекції за формами: вступна, тематична, оглядова, підсумкова. Проведення лекційних занять включає: викладення теоретичного матеріалу, оглядові лекції з використанням наочного матеріалу, опорного конспекту. Рівень засвоєння матеріалу здобувач вищої освіти контролює самостійно шляхом відповідей на запитання для самоперевірки.
<b>Практичні /Семінарські</b>	Словесні методи: пояснення, навчальна дискусія. Практичні методи: вправи, розрахунки. Наочні методи: ілюстрування, демонстрування. На практичних заняттях розв'язуються практичні задачі з опору матеріалів. Рівень засвоєння матеріалу контролюється написанням самостійних робіт і за допомогою проведення захистів завдань розрахунково-графічної роботи у формі письмових і (або) тестових контролів. Остаточо, самостійно опрацьовані завдання входять до розрахунково-графічної роботи (РГР). Рівень засвоєння матеріалу контролюється під час захисту РГР.
<b>Лабораторні</b>	Лабораторні роботи виконуються в лабораторії механіки матеріалів і конструкцій на стандартних машинах і приладах, а також на нестандартних установках і приладах, які створенні в лабораторії. Під час виконання лабораторних робіт перевіряються теоретичні закономірності, що наводяться в лекційному матеріалі. Здобувачі вищої освіти виконують дослідження самостійно під керівництвом викладача та завідуючого лабораторією, дотримуючись правил безпеки під час роботи в лабораторії.
<b>Самостійна робота</b>	Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності: контрольна робота, РГР. Для самостійного опрацювання лекційного матеріалу здобувачі вищої освіти використовують, крім підручників, навчально-методичну літературу, створену на кафедрі.

З метою розвитку необхідних фахівцю навичок самостійної роботи і практичного використання методів опору матеріалів при вирішенні технічних задач, а також для стимулювання більш поглибленого вивчення матеріалу дисципліни програмою курсу передбачено 1 розрахунково-графічну роботу. Тематика робіт, методичні вказівки та індивідуальні завдання визначаються кафедрою на підставі існуючих і власних розробок.

Теми розрахунково-графічної роботи:

1. Косий згин
2. Позацентровий стиск
3. Розрахунок валу на згин з крученням
4. Переміщення в статично визначених та невизначених системах
5. Визначення переміщень методом Мора
6. Розрахунок статично невизначених рам

## 10. Система контролю та оцінювання

### Поточний контроль

Методи навчання як свідомі систематичні й послідовні дії, що ведуть до досягнення поставленої мети з вивчення і засвоєння дисципліни «Опір матеріалів» включають проведення:

**лекцій** з застосування мультимедійного проектору. Здобувачі вищої освіти мають доступ до електронного варіанту лекцій у веб-середовищі Moodle та за необхідності використовувати їх під час підготовки до практичних занять, підсумкового контролю знань;

**практичних і лабораторних занять** з використанням сучасних методик. **Діалогів і бесід** з практичних питань;

**самостійної роботи** з рекомендованими підручниками в читальному залі університету, спеціальним довідковим і інформаційним матеріалом кафедри;

**індивідуальної роботи** зі здобувачами з питань більш глибокого вивчення окремих тем і напрямків навчальної програми, виконання самостійної роботи.

Методи які використовуються при вивченні дисципліни поділяються на:

а) методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; ілюстрування, практичні роботи);

б) методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, кейсові ситуації).

**Поточний контроль** здійснюється після викладання лекційного матеріалу, методики виконання практичних занять та самостійного завдання згідно плану і обсягів змістової частини. Поточний контроль має за мету перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю знань під час навчальних занять визначається викладачем і на кожний навчальний рік затверджується на засіданні кафедри. Основною формою поточного контролю є усне опитування здобувачів кожної теми змістової частини та перевірка індивідуальних завдань.

Навчальна програмна з дисципліни передбачає регулярне проведення обов'язкових контрольних заходів, успішне виконання яких в відведений час має дати семестрову рейтингову оцінку. Оцінювання знань здобувачів на основі поточного контролю відбувається: а) способом перевірки систематичності та активності роботи здобувача протягом семестру; б) способом тестового контролю виконання окремих тем змістових частин.

Постійність роботи здобувачів вищої освіти у семестрі досягається шляхом проведення самостійних, контрольних робіт, тестових завдань, лабораторних робіт та розрахунково-графічної роботи.

#### Підсумковий контроль за змістовою частиною

Оцінювання знань здобувачів на основі підсумкового контролю відбувається: а) захистом завдань розрахунково-графічної роботи та лабораторних робіт, що відносяться до змістової частини; б) способом контролю виконання контрольних робіт за змістовими частинами.

#### Підсумковий контроль

Формою підсумкового контролю в 4 семестрі є іспит. Здобувач вищої освіти допускається до складання іспиту, якщо він захистив розрахунково-графічну роботу і написав контрольні роботи за змістовими частинами на позитивні оцінки. Екзамен складається з двох частин: теоретичної – у формі тестування (тестування на паперовому носії із ручною перевіркою) і практичної з розв'язанням задач. Основні вимоги до контролю знань наведені у Положенні про оцінювання знань здобувачів ВО ХДАЕУ. Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни складається із суми балів за поточну успішність (не більше 60 балів) та екзамен (не більше 40 балів).

### Розподіл балів з дисципліни (форма контролю – екзамен)

Поточне оцінювання і контроль змістових частин (бали)													
Змістова частина 1				Змістова частина 2					Змістова частина 3				
T1	T2	T3	ПК ЗЧ 1	T4	T5	T6	T7	T8	ПК ЗЧ 2	T9	T10	T11	ПК ЗЧ 3
Max 2	Max 2	Max 2	Max 6	Max 6	Max 2	Max 4	Max 3	Max 3	Max 18	Max 3	Max 3	Max 2	Max 8

Поточне оцінювання і контроль змістових частин (бали)						РГР	Екзамен	Підсумкова оцінка (екзамен)
Змістова частина 4								
T12	T13	T14	T15	T16	ПК ЗЧ 4			
Max 3	Max 4	Max 2	Max 2	Max 2	Max 13	15	Max 40	Max 100

### 11. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Шкала рейтингу ХДАЕУ	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	Відмінно	Зараховано

82-89	<b>B</b>	Добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	Задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	Незадовільно	Не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням курсу)	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 12.Рекомендована література та інформаційні ресурси

<b>Основна література</b>	Ткачук А.І. Основи технічної механіки (Теоретична механіка. Опір матеріалів). Навчальний посібник для студентів закладів вищої освіти за освітнім рівнем "бакалавр". Кропивницький: РВВ ЦДУ ім. В. Винниченка. 2023. 348 с. (18,92 д. а.)
	Філатов Г.В. Опір матеріалів в задачах і прикладах : Розрахунок статично визначуваних стержневих систем Кн. 1 : Навч. посіб. Київ : Видавництво Ліра-К, 2019. 360 с.
	Філатов Г.В. Опір матеріалів в задачах і прикладах : Статично невизначувані системи. Стійкість. Динаміка. Кн. 2 : Навч. посіб. Київ : Видавництво Ліра-К, 2019. 342 с.
	Гурняк Л.І., Гуцуляк Ю.В., Юзьків Т.Б. Опір матеріалів : Навчальний посібник для вивчення курсу при кредитно-модульній системі навчання. Львів: "Новий світ – 2000", 2020. 363.
	Опір матеріалів: навчальний посібник до виконання розрахунково-графічних робіт і самостійної роботи / Т.А. Довбуш, Н.І. Хомик, А.В. Бабій, Г.Б. Цьонь, А.Д. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 220 с.
	Розрахунки на міцність при напруженнях, які циклічно змінюються за часом. Методичні вказівки для самостійної роботи з опору матеріалів, ХДАЕУ, 2018, (укладачі: Ємельянова Т.А.).
	Випробування матеріалів на стиснення. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт № 4 та № 5 з опору матеріалів. ХДАЕУ. 2018. 14 с. (укладачі: Ємельянова Т.А.).
	Прикладна механіка (опір матеріалів): навчальний посібник / М.Г. Чаусов, М.М. Бондар, А.П. Пилипенко, А.Г. Куценко. Київ : ТОВ "Видавництво", 2019. 736 с.
	Опір матеріалів: Навчальний посібник / С.Ю. Берестянська, О.В. Лобяк, О.В. Опанасенко, А.М.

	Петров, М.В. Павлюченков. Харків: УкрДУЗТ, 2020. Ч. 1. 150 с.
	Мельник О.Є. Опір матеріалів : метод. рук. до вивч. дисц. Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, каф. загальноінженерних дисциплін та обладнання. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2020. 121 с.
<b>Додаткова</b>	Прикладна механіка. Підручник / В. Адамчук, В. Яременко, Г. Калетнік.К. : Центр навчальної літератури, 2020. 234 с.
	Опір матеріалів. Частина 1. Опір матеріалів стержневих елементів конструкцій при базових навантаженнях : конспект лекцій для студентів 1-2 курсів денної та заочної форм навчання за спеціальностями 192 – Будівництво та цивільна інженерія, 185 – Нафтогазова інженерія та технології / В.П. Шпачук, О.О. Чупринін, Н.В. Серета, В.О. Склярів ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. 115 с.
	Калязін Ю.В. Технічна механіка: Навчально-методичний посібник до самостійної роботи. Полтава: ПП «Астрая», 2021. 204 с.
	Ванкевич П.І., Бурнаєв О.М., Лебідь Н.М. Лабораторний практикум з опору матеріалів : Навчальний посібник. Львів : Магнолія 2006, 2018. 224 с.
	Механіка матеріалів: навчальний посібник / Чаусов М.Г., Пилипенко А.П., Куценко А.Г., Бондар М.М. Ніжин : ТОВ "Видавництво "Аспект-Поліграф", 2018. 560 с.
	Технічна механіка : монографія : у 3 ч. / І. І. Капцов, В. П. Шпачук, В. Г. Котух, Н. І. Капцова, К. М. Палєєва ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. Ч. 1 : Теоретична механіка. 206 с.
	Технічна механіка. Конспект лекцій: (для студентів денної і заочної форм навчання бакалаврів за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / В. П. Шпачук, В. О. Склярів; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 179 с.
	Трач В.М., Подворний А.В. Опір матеріалів (спеціальний курс), теорія пружності та пластичності. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Київ: Каравела, 2016. 434 с.
	Ткачук А.І. Технічна механіка. Статика абсолютно твердого тіла. Опір матеріалів: Курс лекцій. Навчальний посібник. Кіровоград: ПП "Центр оперативної поліграфії "Авангард". 2015. 260 с.
<b>Інформаційні ресурси</b>	Міністерство освіти і науки України: <a href="https://mon.gov.ua/ua">https://mon.gov.ua/ua</a>
	Міністерство інфраструктури України: <a href="https://mtu.gov.ua/">https://mtu.gov.ua/</a>

	Підручники для студентів он-лайн: <a href="http://stud.com.ua/">http://stud.com.ua/</a>
	Он-лайн бібліотека підручників: <a href="http://studentam.net.ua/">http://studentam.net.ua/</a>
	Он-лайн-бібліотека освітньої та наукової літератури: <a href="http://eduknigi.com/index.php">http://eduknigi.com/index.php</a>
	Електронна бібліотека info-library: <a href="http://www.info-library.com.ua/">http://www.info-library.com.ua/</a>
	Он-line Бібліотека: <a href="http://readbookz.com/">http://readbookz.com/</a>

