

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

«Опір матеріалів»

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань № 13 «*Механічна інженерія*»

Код та найменування спеціальності № 133 «*Галузеве машинобудування*»

Освітньо-професійна програма «*Енергетичний менеджмент та IT-сервіс обладнання*»

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності № 131 «*Прикладна механіка*» та 133 «*Галузеве машинобудування*» галузі знань 13 «*Механічна інженерія*»
«21» травня 2024 р. протокол № 13.

Реєстраційний номер в навчальному відділі

К 06 - 15

1. Загальна інформація

Кафедра: [Кафедра безпеки життєдіяльності та дизайну](#)

Викладач: Орлова Світлана Сергіївна, доц., кандидат технічних наук.

[Профайл](#)

Контакти:

ss_orlova@ukr.net
+38 (048) 712-42-00
+38 (067) 602-85-75



Освітній компонент викладається на 2 курсі у 3 та 4 семестрах – для денної та заочної форм навчання

Кількість: кредитів – 8,0 / 8,0, годин – 240 / 240

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	86	46	14	26
заочна	16	6	4	6
Самостійна робота, годин	Денна – 154		Заочна – 224	

[Розклад занять](#)

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент «Опір матеріалів» знайомить здобувачів ступеню вищої освіти бакалавр з питаннями вивчення основних методів розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість елементів конструкцій та деталей машин з урахуванням реальних умов їх експлуатації і властивостей матеріалів, а також закономірностей, що зв'язують зовнішні навантаження на елементи конструкцій і машин з виникаючими у них при цьому внутрішніми зусиллями і деформаціями; механічних властивостей конструкційних матеріалів і зміна цих властивостей в залежності від характеру силових навантажень, температурного фактору і реологічних процесів.

Освітній компонент «Опір матеріалів» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітньої компоненти «Фізика», «Математика», «Матеріалознавство», «Теоретична механіка».

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту – формування у майбутніх фахівців об'єму базових теоретичних знань та практичних навичок, які необхідні для самостійного рішення практичних інженерних задач із процесів, пов'язаних з тривалістю експлуатації, врахування яких є необхідною умовою надійності і довговічності машин і апаратів; вивчення експериментальних методів дослідження напружено-деформованих станів стержневих систем.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Опір матеріалів» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 133 "Галузеве машинобудування"](#) та [освітньо-професійній програмі "Енергетичний менеджмент та ІТ-сервіс обладнання"](#)

Інтегральна компетентність

Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК12. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування..

ФК8. Здатність реалізувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми.

Програмні результати навчання:

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Основні поняття. Механічні характеристики матеріалів. Міцність і жорсткість при розтяганні-стисканні. Міцність і жорсткість при крученні			
1	Основні положення, принципи та гіпотези опору матеріалів, поняття про деформаційний стан матеріалу.	2	–
2	Зовнішні та внутрішні сили. Поздовжня сила, крутний момент, поперечна сила і згинальний момент в поперечних перерізах брусів. Метод перерізів.	2	0,5
3	Центральний розтяг (стиск). Визначення осьових переміщень поперечних перерізів бруса.	2	0,5
4	Епюри внутрішніх сил пружності.	2	0,5
5	Механічні напруження. Класифікація напружених станів стрижнів.	2	–
6	Напруження та деформації при розтяганні-стисканні. Розрахунки на міцність та жорсткість.	2	0,5
7	Механічні характеристики матеріалів. Механічні характеристики матеріалів при розтяганні-стисканні. Розрахунки на міцність та жорсткість.	2	0,5
8	Розрахунок на зріз на змінання.	2	0,5
9	Розрахунок циліндричних пружин. Геометричні характеристики плоских фігур.	2	0,5
10	Напруження і деформації при крученні бруса круглого (некруглого) поперечного перерізу. Розрахунки валів на міцність та жорсткість при крученні.	2	0,5
11	Потенціальна енергія деформації при крученні	2	–
Разом за ЗМ1		22	4
Змістовний модуль 2. Міцність і жорсткість при згинанні. Визначення переміщень. Статично невизначувані системи. Стійкість стиснутих стрижнів			
1	Види згинання. Умови міцності. Згинання з розтяганням-стисканням. Розрахунки на міцність і жорсткість при згинанні.	2	0,5
2	Основні теорії напруженого та деформованого станів. Класичні критерії міцності (теорії міцності). Згинання з крученням круглого валу.	2	–
3	Розрахунки на міцність і жорсткість стержнів при плоскому згині.	2	–
4	Вибір раціональної форми перерізу стержня при згині	2	0,5
5	Згинання тонкостінних профілів. Складний напружений стан	2	–
6	Поняття про центр згинання	2	–
7	Визначення переміщень в стрижневих системах енергетичним методом. Потенціальна енергія пружної деформації у загальному випадку навантаженого прямого бруса.	2	–
8	Теорема про взаємність робіт та переміщень	2	0,5
9	Статично невизначувані системи (СНС). Основні поняття та визначення, методи розрахунку СНС. Алгоритм розрахунку СНС за методом сил при розтяганні-стисканні, крученні, згинанні. Контроль правильності розрахунку СНС	2	0,5
10	Елементи теорії тонкостінних осесиметричних оболонок. Напруження в осесиметричній оболонці. Задача Ляме.	2	–

11	Товстостінний циліндр, що зазнає дії внутрішнього і зовнішнього тисків. Розрахунок складених циліндрів. Міцність при динамічних навантаженнях.	2	–
12	Стійкість стиснутих стрижнів.	2	0,5
Разом за ЗМ2		24	2
Разом за ОК:		46	6

5.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вивчення механічних характеристик матеріалів при деформації розтяг	2	0,5
2	Вивчення механічних характеристик матеріалів при деформації стиск	2	0,5
3	Експериментальне вивчення деформацій зсуву сталі та деревини	2	0,5
4	Визначення деформацій гвинтової пружин	2	0,5
5	Кручення сталюго бруса круглого поперечного перерізу	2	0,5
6	Визначення величин прогинів та кутів повороту перерізів балки. Дослідна перевірка терми про взаємність робіт та переміщень	2	0,5
7	Визначення напруження при чистому згині балки	2	1
Всього за ОК:		14	4

5.3 Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Деформації при розтяганні-стисканні. Розрахунки на жорсткість при розтяганні-стисканні.	2	0,5
2	Напруження при розтяганні-стисканні. Розрахунки на міцність при розтяганні-стисканні.	2	0,5
3	Напруження при крученні, розрахунки валів на міцність при крученні.	4	0,5
4	Деформації при крученні, розрахунки валів на жорсткість при крученні.	4	0,5
5	Геометричні характеристики плоских та складних фігур. Визначення центра ваги складної фігури, статичних моментів інерції, моментів опору.	4	0,5
6	Нормальні напруження в балках при згинанні, перевірочні розрахунки на міцність при згинанні.	2	0,5
7	Проектний розрахунок балок при згинанні. Вибір раціональної форми перерізу стержня при згині	2	0,5
8	Розрахунок балок на жорсткість при згинанні.	2	0,5
9	Розрахунок валу на сумісну дію згинання з крученням.	2	0,5
10	Знаходження переміщень у балках. Статично-невизначувані системи при розтяганні-стисканні та крученні.	2	0,5
Всього за ОК:		26	6

5.4 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва самостійної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Зміна статичного моменту фігури при паралельному перенесенні осей.	12	18
2	Визначення центру тяжіння складної фігури. Моменти інерції плоских фігур. Зміна моментів інерції фігури при паралельному перенесенні осей.	12	18
3	Головні осі. Головні моменти інерції. Головні моменти інерції складних фігур з віссю симетрії.	12	18
4	Поняття про радіус інерції і момент опору	12	18
5	Теорія найбільших нормальних напружень.	12	18
6	Теорія найбільших лінійних деформацій	12	18
7	Поняття про ступінь статичної невизначеності	15	22
8	Розрахунок статично невизначених систем методом сил. Визначення коефіцієнтів і вільних членів канонічних рівнянь	15	22
9	Побудова сумарних епюр внутрішніх зусиль	12	18
10	Складний опір. Позацентровий стиск. Поняття про ядро перерізу.	14	18
11	Спільна дія згину та кручення. Умови міцності за різними теоріями міцності	12	18
12	Стійкість стиснутих стержнів. Формула Ейлера для визначення критичної сили. Формула Ясинського. Поняття про поздовжньо-поперечний згин	14	18
Всього за ОК:		154	224

6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів).

Формами поточного контролю є:

- письмові контрольні роботи за окремими темами або модульні контрольні роботи;
- виконання і захист практичних та лабораторних робіт.
- тестування;

Підсумковий контроль – *диференційований залік / екзамен.*

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	Денна	Заочна
Змістовний модуль 1. Основні поняття. Механічні характеристики матеріалів. Міцність і жорсткість при розтяганні-стисканні. Міцність і жорсткість при крученні		
Лекційний курс*	16,5	–
Лабораторні роботи	15	10
Практичні роботи	30	10
Самостійна робота*	23,5	40
Тестування*	15	40
Всього за ЗМ 1	100	100
Всього	100,0	
Змістовний модуль 2. Міцність і жорсткість при згинанні. Визначення переміщень. Статично невизначувані системи. Стійкість стиснутих стрижнів обробки деталей та складання машин		
Лабораторні роботи	16	10
Практичні роботи	28	5
Самостійна робота*	11	15
Тестування*	15	40
Всього за ЗМ 2	70	70
Екзамен	30,0	30,0
Всього	100,0	

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в Одеському національному технологічному університеті.](#)

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів

Лекційний курс

<i>денна</i>	<i>заочна</i>	оцінювання однієї роботи для ЗМ 1	
1,5	<i>не передбачено</i>	<i>Активна робота на лекції, на питання надані правильні відповіді</i>	відмінно
1,0 – 1,4	<i>не передбачено</i>	<i>Активна роботи на лекції, відповіді на питання мають деякі неточності.</i>	дуже добре
0,6 – 0,9	<i>не передбачено</i>	<i>Добра робота на лекції, але відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
0,3 – 0,5	<i>не передбачено</i>	<i>Пасивна робота на лекції, відповіді незадовільні, допущені помилки.</i>	достатньо
0 – 0,2	<i>не передбачено</i>	<i>Пасивна робота на лекції, відповіді з грубими помилками.</i>	незадовільно

Лабораторні роботи

денна		заочна	оцінювання однієї роботи	
ЗМ 1	ЗМ 2			
4,6 – 5,0	3,6 – 4,0	9,0 - 10,0	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
3,6 – 4,5	2,6 – 3,5	8,0 - 9,0	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
2,6 – 3,5	1,1 – 2,5	6,0 – 7,0	Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
1,6 – 2,5	0,6 – 1,0	3,0 – 5,0	Лабораторна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 – 1,5	0 – 0,5	0 – 2,0	Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Практичні роботи

денна		заочна	оцінювання однієї роботи	
ЗМ 1	ЗМ 2			
4,6 – 5,0	3,6 – 4,0	4,1 – 5,0	Практична робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
3,6 – 4,5	2,6 – 3,5	2,6 – 4,0	Практична робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
2,6 – 3,5	1,1 – 2,5	1,1 – 2,5	Практична робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
1,6 – 2,5	0,6 – 1,0	0,6 – 1,0	Практична робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 – 1,5	0 – 0,5	0 – 0,5	Практична робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Тестування (для ЗМ 1 та ЗМ 2)

денна	заочна	оцінювання однієї роботи	
12,1 – 15,0	36,0 – 40,0	90 - 100 % правильних відповідей	відмінно
8,1 – 12,0	26,0 – 35,0	74 – 89% правильних відповідей	дуже добре
5,1 – 8,0	11,0 – 25,0	60 – 73% правильних відповідей	добре
1,1 – 5,0	6,0 – 10,0	35 – 59 % правильних відповідей	достатньо
0 – 1,0	0 – 5,0	0-35 % правильних відповідей	незадовільно

Самостійна робота (денна форма навчання)

<i>ЗМ 1</i>	<i>ЗМ 2</i>	оцінювання однієї роботи	
<i>16,1 – 23,5</i>	<i>10,1 – 11,0</i>	<i>Самостійна робота виконана відповідно обраній темі, зауважень немає</i>	відмінно
<i>11,1 – 16,05</i>	<i>6,1 – 10,0</i>	<i>Самостійна робота виконана, при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
<i>5,1 – 11,0</i>	<i>4,1 – 6,0</i>	<i>Самостійна робота виконана, відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
<i>2,1 – 5,0</i>	<i>2,1 – 4,0</i>	<i>Самостійна робота виконана, відповіді неповні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
<i>0 – 2,0</i>	<i>0 – 2,0</i>	<i>Самостійна робота виконана на низькому рівні, відповіді незадовільні.</i>	незадовільно

Самостійна робота (заочна форма навчання)

<i>ЗМ 1</i>	<i>ЗМ 2</i>	оцінювання однієї роботи	
<i>35,0 – 40,0</i>	<i>12,1 – 15,0</i>	<i>Самостійна робота виконана відповідно обраній темі, зауважень немає</i>	відмінно
<i>21,0 – 34,0</i>	<i>7,1 – 12,0</i>	<i>Самостійна робота виконана, при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
<i>11,0 – 20,0</i>	<i>4,1 – 7,0</i>	<i>Самостійна робота виконана, відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
<i>6,0 – 10,0</i>	<i>2,1 – 4,0</i>	<i>Самостійна робота виконана, відповіді неповні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
<i>0 – 5,0</i>	<i>0 – 2,0</i>	<i>Самостійна робота виконана на низькому рівні, відповіді незадовільні.</i>	незадовільно

Підсумковий контроль – екзамен

<i>27-30 балів</i>	якщо здобувач демонструє повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, вміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру	відмінно
<i>23-26 балів</i>	якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	дуже добре
<i>18-22 бали</i>	якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними вміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури	задовільно
<i>0-17 балів</i>	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, вміннями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:

Лекційні заняття: Словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; Наочні: ілюстрація, спостереження, демонстрація; пояснювально-демонстративний метод, проблемний виклад.

Практичні заняття: аналіз конкретних ситуацій (проблемних, звичайних, нетипових); групове обговорення питання; дискусії, виконання розрахункових завдань. Лабораторні заняття: виконання лабораторних дослідів з наступним захистом результатів досліджень.

Самостійна робота: робота з навчально-методичними матеріалами, реферування.

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Опір матеріалів [Електронний ресурс]: навч. посіб. : у 2 ч. Ч. 1 / Д.О. Жигилій, С.М. Верещака, С.С. Некрасов, А.Ю. Довгополов; Сум. держ. ун-т. — Суми : СумДУ, 2022. — 159 с. Мова: Українська Шифр: 620(075) Авторський знак: О-61

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT.2065551>



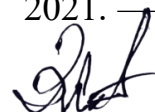
2. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни "Опір матеріалів". Змістовий модуль 1 "Основні поняття. Механічні характеристики матеріалів. Міцність і жорсткість при розтяганні-стисканні. Міцність і жорсткість при крученні" : для здобувачів ступеню вищої освіти бакалавр спец. 131 "Прикладна механіка" та 133 "Галузеве машинобудування" ден. та заоч. форм навчання / С. С. Орлова, І. І. Делі, Л. М. Шевченко ; відп. за вип. О. І. Гапонюк ; Каф. Технологічне обладнання зернових виробництв (ТОЗВ). — Одеса : ОНТУ, 2021. — 28 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT.1711457>



3. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни "Опір матеріалів". Змістовий модуль 2 "Згинання. Міцність і жорсткість при згинанні. Стійкість. Статично невизначувані системи" [Текст] : для здобувачів ступеню вищої освіти бакалавр спец. 131 "Прикладна механіка" та 133 "Галузеве машинобудування" ден. та заоч. форм навчання / С. С. Орлова, І. І. Делі, Л. М. Шевченко ; відп. за вип. О. І. Гапонюк ; Каф. Технологічне обладнання зернових виробництв (ТОЗВ). — Одеса : ОНТУ, 2021. — 28 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT.1711482>



4. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни "Опір матеріалів". Змістовий модуль 1 "Основні поняття. Механічні характеристики матеріалів. Міцність і жорсткість при розтяганні-стисканні. Міцність і жорсткість при крученні" [Електронний ресурс] : для здобувачів ступеню вищої

освіти бакалавр спец. 131 "Прикладна механіка" та 133 "Галузеве машинобудування" ден. та заоч. форм навчання / С. С. Орлова, І. І. Делі, Л. М. Шевченко ; відп. за вип. О. І. Гапонюк ; Каф. Технологічне обладнання зернових виробництв (ТОЗВ). — Одеса : ОНТУ, 2021. — 28 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT.1711457>



5. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни "Опір матеріалів". Змістовий модуль 2 "Згинання. Міцність і жорсткість при згинанні. Стійкість. Статично невизначувані системи" [Електронний ресурс]: для здобувачів ступеню вищої освіти бакалавр спец. 131 "Прикладна механіка" та 133 "Галузеве машинобудування" ден. та заоч. форм навчання / С. С. Орлова, І. І. Делі, Л. М. Шевченко ; відп. за вип. О. І. Гапонюк ; Каф. Технологічне обладнання зернових виробництв (ТОЗВ). — Одеса : ОНТУ, 2021. — 28 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT.1711482>



Додаткові:

1. Пісаренко Г.С. та ін. Опір матеріалів. Підручник / Г.С. Пісаренко, О.Л. Квітка, Е.С. Уманський; за ред. Г.С. Пісаренка – К.: Вища школа, 2004. – 665 с.
2. Корнілов О. А. Опір матеріалів – К.: Логос, 2000. – 551 с.
3. Урядовий портал <https://www.kmu.gov.ua/>

9. Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, [Корпоративному кодексу ОНТУ](#), [Кодексу академічної доброчесності ОНТУ](#), [Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ](#), [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в ОНТУ](#), [вимог ISO 9001:2015](#), та [роботодавців](#).

Викладач

Світлана ОРЛОВА

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри БЖД та Д

Протокол від «15» травня 2024 р. № 9

Завідувач кафедри БЖД та Д

К.т.н., доцент

Світлана ОРЛОВА

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП «Енергетичний менеджмент та ІТ-сервіс обладнання»

Доц. каф. ПОтаЕМ

Всеволод МОРДИНСЬКИЙ