

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKOBOTO OCBITHЬOTO KOМПОНЕНТУ

«Фізика»

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань *13 «Механічна інженерія»*

Код та найменування спеціальності *131 «Прикладна механіка»*

Освітньо-професійна програма *«Інженерна механіка»*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради 131 «Прикладна механіка» та 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія»

«28» 08. 2023 р. протокол № 8.

Реєстраційний номер в навчальному відділі K17-38

1. Загальна інформація

Кафедра: [Фізико-математичних наук](#)
Мураховський Валерій Генріхович, доцент,
кандидат фізико-математичних наук.

[Профайл](#)

Контакти:
valery5112@ukr.net
+38 (048) 712-40-19



Освітній компонент викладається на 1 курсі у 1 та 2 семестрі

Кількість: кредитів – 6,5 годин – 195

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторних
денна	80	36	44
заочна	22	8	14
Самостійна робота, годин	Денна – 115		Заочна – 173

[Розклад занять](#)

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент «Фізика» сприяє розвитку у здобувачів вищої освіти діалектико-матеріалістичних поглядів на природу, створити основу підготовки в області фізики, що дозволить їм орієнтуватися в потоці наукової і технічної інформації. Це забезпечить можливість використовувати фізичні принципи в тих областях знань, в яких вони спеціалізуються. Метою вивчення курсу є також підготовка здобувачів вищої освіти до свідомого вивчення суміжних з фізикою дисциплін.

Освітній компонент «Фізика» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти при навчанні у школі або коледжі з дисциплін «Фізика та «Математика»».

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту – є формування у майбутніх фахівців знань про явища та процеси, які відбуваються у навколишньому світі і пояснюються фундаментальними законами та теоретичної бази для вивчення загальнотехнічних та спеціальних освітніх компонент. Предметом вивчення фізики є найбільш загальні закономірності руху матерії, її властивості та будову. При цьому, крім отримання конкретних знань, необхідних для професійної підготовки, мається на увазі і мета формування у студентів цілісного природничо-наукового світогляду.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Фізика» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 131 «Прикладна механіка»](#) [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 131 «Прикладна механіка»](#) та [освітньо-професійній програмі «Інженерна механіка»](#) підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати фізичні задачі та на їх основі практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування фізичних теорій та експериментальних методів.

Загальні компетентності:

ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5 Здатність працювати в команді.

ЗК6 Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК7 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК1 Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

Програмні результати навчання:

РН2) Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань.

РН9) Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Фізичні основи механіки.			
1.	Вступ. Предмет фізики та її зв'язок з іншими науками. Фізичні основи механіки. Кінематика. Фізичні моделі. Система відліку. Траєкторія, шлях, переміщення. Швидкість.	2	0,5
2.	Прискорення та його складові частини. Класифікація форм руху за допомогою нормального та тангенціального прискорень. Кутові характеристики руху.	2	0,5
3.	Енергія та робота. Енергія, робота, потужність. Кінетична і потенціальна енергії. Закон збереження енергії. Графічне зображення енергії. Удар абсолютно пружних і непружних тіл.	2	
4.	Механіка твердого тіла. Момент інерції. Кінетична енергія обертального руху.	2	0,5
5.	Момент сили. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла. Момент кількості руху (імпульсу) і закон його збереження.	2	0,5
6.	Деформація твердого тіла Тяжіння. Закони Кеплера. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння та вага. Невагомість.	2	
Змістовний модуль 2: Електрика			
1.	Закон збереження та квантування заряду. Закон Кулона. Електростатичне поле. Напруженість електростатичного поля. Потік вектора напруженості електростатичного поля. Принцип суперпозиції електростатичних полів. Поле диполя.	2	0,5
2.	Теорема Гауса. Використання теореми Гауса для розрахунку деяких електростатичних полів у вакуумі. Циркуляція вектора напруженості електростатичного поля.		0,5
3.	Потенціал електростатичного поля. Напруженість, як градієнт потенціалу. Еквіпотенціальні поверхні. Обчислювання різниці потенціалів по напруженості електростатичного поля.	2	
4.	Типи діелектриків. Поляризація діелектриків. Поляризованість. Напруженість поля в діелектрику. Електричне зміщення. Теорема		

	Гауса для електростатичного поля у діелектрику.		
5.	Провідники у електростатичному полі Електрична ємність поодинокого провідника. Конденсатори. Енергія системи зарядів, поодинокого зарядженого провідника та конденсатора. Енергія електростатичного поля. Об'ємна густина енергії.	2	
6.	Постійний електричний струм. Сила та густина струму. Сторонні сили. Електрорушійна сила та напруга. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. З'єднання провідників.	2	0,5
7.	Робота та потужність постійного струму. Закон Джоуля – Ленца. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола. Правила Кірхгофа для розгалужених кіл постійного струму.	2	0,5
Змістовний модуль 3. Молекулярна фізика.			
1.	Молекулярна фізика і термодинаміка. Експериментальні закони ідеального газу. Рівняння Клапейрона-Менделєєва.	1	0,5
2.	Основне рівняння молекулярно - кінетичної теорії ідеального газу. Барометрична формула. Розподіл Больцмана. Закон Максвелла для розподілу молекул ідеального газу по швидкостям і енергіям теплового руху.	1	
3.	Явища переносу в газах. Середня кількість зіткнень, середня довжина вільного пробігу, ефективний діаметр молекули. Дифузія. Дифузійний струм. Співвідношення Ейнштейна. Теплопровідність. В'язке тертя.	2	0,5
Змістовний модуль 4. Термодинаміка			
1.	Термодинаміка. Закон рівномірного розподілу енергії по ступеням свободи молекул. Внутрішня енергія – функція стану системи. Робота і теплота – функції процесу. Перше начало термодинаміки. Застосування першого начала термодинаміки до ізопроцесів. Ізотермічний процес. Ізохоричний процес. Ізобаричний процес. Адіабатичний процес. Політропні процеси. Ентропія. Ентропія і зведена теплота.	2	1
2.	Друге начало термодинаміки. Теплові машини. Цикл Карно. Теорема Карно. Обернений цикл Карно. Холодильні машини. Термодинамічна шкала температур. Недосяжність абсолютного нуля. Вільна енергія.	1	0,5
3.	Обернений цикл Карно. Холодильні машини. Термодинамічна шкала температур. Недосяжність абсолютного нуля. Вільна енергія.	1	0,5
4.	Реальні гази і рідини. Відступ реальних газів від законів ідеальних газів. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Зіставлення ізотерм Ван-дер-Ваальса з експериментальними ізотермами. Критичний стан. Отримання рідких газів.	1	0,5
5.	Властивості рідкого стану. Поверховий шар. Поверховий натяг. Змочування. Формула Лапласа. Капілярні явища. Формула Лапласа. Капілярні явища.	1	0,5
Разом за ОК:		36	8

5.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва практичної/лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Експериментальне визначення густини речовини.	4	
2.	Вивчення законів динаміки обертального руху.	2	2

3.	Визначення моментів інерції тіл.	2	
4.	Визначення ємності конденсатора по дослідженню кривої струму розряду.	4	2
5.	Вивчення методів вимірювання опору та визначення температури нитки лампи розжарювання.	2	
6.	Дослідження залежності опору провідника від його довжини та визначення його питомого опору.	4	2
7.	Дослідження вольт-амперної залежності, потужності, температури нитки лампи розжарювання.	2	
8.	Вивчення температурної залежності питомого опору метала.	4	
9.	Дослідження залежності магнітної проникності феромагнетика від напруженості зовнішнього поля.	2	
10.	Дослідження кривої намагнічування феромагнетика методом амперметра та вольтметра.	2	
11.	Зняття петлі гістерезису та визначення H_c , B_r та втрат методом електронного осцилографа.	4	
12.	Вивчення експериментальних газових законів.	2	2
13.	Визначення відношення C_p/C_v повітря методом Клемана - Дезорма.	2	
14.	Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя повітря, середньої довжини вільного пробігу молекул, середнього часу вільного пробігу й ефективного діаметру молекул.	4	4
15.	Визначення відносної й абсолютної вологості повітря.	2	
16.	Визначення питомої теплоти пароутворення води.	2	2
Всього за ОК:		44	14

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назви тем рефератів	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Кінематика поступального руху матеріальної точки.	7	12
2.	Кінематика обертального руху.	8	12
3.	Динаміка поступального руху.	8	11
4.	Динаміка обертального руху.	8	12
5.	Закони збереження.	7	12
6.	Закон Кулона, напруженість електростатичного поля.	8	12
7.	Робота сил електростатичного поля по переміщенню заряду, потенціал електростатичного поля, різниця потенціалів.	7	11
8.	Конденсатори (електроємність, з'єднання, енергія).	8	11
9.	Постійний електричний струм. Закони Ома, правила Кірхгофа.	7	12
10.	Робота, потужність струму, закон Джоуля – Ленца.	8	11
11.	Основи молекулярно-кінетичної теорії. Газові закони. Рівняння Менделєєва-Клапейрона.	7	11
12.	Питома та молярна теплоємність. Робота. Внутрішня енергія. Теплота.	8	12
13.	Перший закон термодинаміки.	8	11
14.	Адіабатний процес.	8	12
15.	Циклічні процеси.	8	11
Всього за ОК:		115	173

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;
- тестування знань здобувачів з певних тем або з певних окремих питань ОК;
- виконання і захист лабораторних робіт;
- усне опитування;

Підсумковий контроль – I семестр – диференційований залік

II семестр -екзамен.

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів
Змістовний модуль 1. Фізичні основи механіки.	
Лекційний курс*	0
лабораторні роботи*	24/12
Самостійна робота ((у вигляді індивідуальних завдань)*)	26/38
Всього за змістовний модуль 1	50/50
Змістовний модуль 2. Електрика.	
Лекційний курс*	0
лабораторні роботи*	25/16
Самостійна робота (у вигляді індивідуальних завдань)*	25/34
Всього за змістовний модуль 2	50/50
Всього	100,0/100
Змістовний модуль 3. Молекулярна фізика.	
Лекційний курс*	0
лабораторні роботи*	18/12
Самостійна робота ((у вигляді індивідуальних завдань)*)	17/23
Всього за змістовний модуль 1	35/35
Змістовний модуль 4. Термодинаміка.	
Лекційний курс*	0
лабораторні роботи*	16/14
Самостійна робота (у вигляді індивідуальних завдань)*	19/21
Всього за змістовний модуль 2	35/35
екзамен	30,0/30
Всього	100,0/100

*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
Підсумковий контроль – екзамен

27-30 балів	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
23-26 балів	якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	дуже добре
18-22 бали	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
0-17 балів	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, вміннями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно

Лабораторні (приклад оцінювання однієї роботи)

4,5 - 5 балів	<i>Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді</i>	відмінно
4,0 - 4,4 балів	<i>Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	<i>Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
2,1 – 3,4 балів	<i>Лабораторна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
0-2 балів	<i>Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді</i>	незадовільно

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів
Самостійна робота

Модуль 1 26 балів/38 балів	<i>Самостійна робота виконана відповідно обраній темі, зауважень немає</i>	відмінно
Модуль 2 25 балів/34 бали		
Модуль 3 17 балів/23 бали		
Модуль 4 19 балів/21 бал		
Модуль 1 19...25 балів/30-37 балів	<i>Самостійна робота виконана, при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
Модуль 2 12...14 балів 29-33/ балів		
Модуль 3		

<i>12-16 балів/19--22 балів</i>		
<i>Модуль 4</i>		
<i>16-18 балів/-17-20 балів</i>		
<i>Модуль 1</i>	<i>Самостійна робота виконана, відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
<i>16-18 балів/29-36 балів</i>		
<i>Модуль 2</i>		
<i>9...11 балів/20-28 балів</i>		
<i>Модуль 3</i>	<i>Самостійна робота виконана, відповіді неповні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
<i>9-11 балів/14-18 балів</i>		
<i>Модуль 4</i>		
<i>11-15 балів/12-16 білів</i>		
<i>Модуль 1</i>	<i>Самостійна робота виконана на низькому рівні, відповіді незадовільні.</i>	незадовільно
<i>9...15 балів/20-28 балів</i>		
<i>Модуль 2</i>		
<i>6...8 балів/12-19 балів</i>		
<i>Модуль 3</i>	<i>Самостійна робота виконана на низькому рівні, відповіді незадовільні.</i>	незадовільно
<i>7-9 балів/8-13 балів</i>		
<i>Модуль 4</i>		
<i>8-10 балів/-7-11 балів</i>		
<i>Модуль 1</i>	<i>Самостійна робота виконана на низькому рівні, відповіді незадовільні.</i>	незадовільно
<i>3- 8 балів/8-19 балів</i>		
<i>Модуль 2</i>		
<i>4...5 балів/3-11балів</i>		
<i>Модуль 3</i>	<i>Самостійна робота виконана на низькому рівні, відповіді незадовільні.</i>	незадовільно
<i>3-6 балів/2-7 балів</i>		
<i>Модуль 4</i>	<i>Самостійна робота виконана на низькому рівні, відповіді незадовільні.</i>	незадовільно
<i>5-7 балів/2-6 балів</i>		

7. Засоби діагностики успішності навчання

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

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. Кінематика матеріальної точки. Одномірний рух та двомірний рух. Динаміка: одномірний та двомірний рух [Електронний ресурс] : фіз. практикум з використанням Excel : електрон. навч. посіб. Ч. 1 / В. Г. Мураховський ; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса : ОНТУ, 2021. — 33 с. — Електрон. текст. дані.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1651479>
2. Комп'ютерне моделювання та вирішення фізичних задач в табличному процесорі Microsoft Excel [Електронний ресурс] : електрон. навч. підруч. / В. Г. Мураховський,

- Ф. А. Трішин, М. В. Швець ; Одес. нац. технол. ун-т. — Електрон. вид. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 124 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1875006>
3. Фізика. Лабораторні роботи. Механіка : конспект лекцій [Електронний ресурс] / В. Г. Мураховський ; Каф. фізико-математичних наук. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 61 с. — Електрон. текст. дані.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1910751>
 4. Фізика. Термодинаміка [Електронний ресурс] : навч. посіб. / В. Г. Мураховський ; Одес. нац. технол. ун-т. — Електрон. вид. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 118 с. — Електрон. текст. дані.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1769140>
 5. Фізичний практикум з використанням Excel. Електричні кола постійного струму. Змінний струм [Електронний ресурс] : навч. посіб. до підгот. та виконання лаб. робіт з використання Microsoft Exce. Ч. 3 / В. Г. Мураховський ; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 35 с. — Електрон. текст. дані.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1838861>
 6. Фізичний практикум з використанням Excel. Молекулярна фізика і термодинаміка [Електронний ресурс] : навч. посіб. до підгот. та виконання лаб. робіт з використання Microsoft Excel. Ч. 2 / В. Г. Мураховський ; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 35 с. — Електрон. текст. дані. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1838904>

Додаткові:

1. Методичні вказівки з курсу "Фізика". Основні закони, визначення і формули [Електронний ресурс] : для бакалаврів усіх спец. усіх форм навчання / В. Г. Задорожний, О. Є. Сергєєва ; відп. за вип. О. Є. Сергєєва ; Каф. фізико-математичних наук. — Одеса : ОНАХТ, 2020. — 57 с. — Електрон. текст. дані. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1392326>
2. Загальна фізика [Електронний ресурс] : навч. посіб. Ч. 2 : Електромагнетизм. Коливання і хвилі. Елементи геометричної оптики і фотометрія. Хвильова оптика. Квантова природа випромінювання. Елементи фізики мікрочастинок / О. Є. Сергєєва, С. Н. Федосов, В. Г. Задорожний ; відп. за вип. О. Є. Сергєєва ; Одес. нац. акад. харч. технологій, Каф. фізики і матеріалознавства. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — 106 с. — Електрон. текст. дані. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.165971>
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу фізики "Квантова фізика" [Електронний ресурс] : для студентів ден. форми навчання напряму підгот. 142 / Т. О. Чікункова ; Каф. фізики і матеріалознавства. — Одеса : ОНАХТ, 2018. — Електрон. текст. дані: 16 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.162485>

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

/ПІДПИСАНО/

Валерій МУРАХОВСЬКИЙ

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізико-математичних наук

Протокол від «28»червня 2023 р. № 10

Завідувач кафедри

/ПІДПИСАНО/

Юлія ФЕДЧЕНКО

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП «*Інженерна механіка*»

посада, назва кафедри

/ПІДПИСАНО/

Олександр ВСЕВОЛОДОВ