

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



**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ
«Фізика»**

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань *14 «Електрична інженерія»*

Код та найменування спеціальності *142 «Енергетичне машинобудування»*

Освітньо-професійна програма *«Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря»*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради 142 Енергетичне машинобудування»

«28» 06. 2024 р. протокол № 7.

Реєстраційний номер в навчальному відділі K17-46

1. Загальна інформація

Кафедра:

[Фізико-математичних наук](#)

Мураховський Валерій Генріхович, доцент,
кандидат фізико-математичних наук.

Контакти:

valery5112@ukr.net

+38 (048) 712-40-19

[Профайл](#)



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 142 «Енергетичне машинобудування»](#) та [освітньо-професійній програмі «Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря»](#) підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність

ПК-І. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідро газодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- ЗК 2. Здатність зберігати та приумножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
- ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 4. Знання та розуміння предметної області професійної діяльності
- ЗК 5.. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово,
- ЗК 6. Здатність використовувати іноземну мову у професійній діяльності.
- ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- ФК 3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.
- ФК 11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.
- ФК 12. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.

Програмні результати навчання:

- ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, теплообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми,
- ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.
- ПР 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування».
- ПР 18. Здатність спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.
- ПР 19. Здатність ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.
- ПР 20. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.
- ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

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. Куткові 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 ферромагнетика від напруженості зовнішнього поля.	2	
10.	Дослідження кривої намагнічування ферромагнетика 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 (ємність, 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, уміння 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 уміннями 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, уміннями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно

Лабораторні (приклад оцінювання однієї роботи)

4,5 - 5 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
4,0 - 4,4 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені	добре

	<i>помилки</i>	
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

<i>Модуль 1 26 балів/38 балів</i>	<i>Самостійна робота виконана відповідно обраній темі, зауважень немає</i>	відмінно
<i>Модуль 2 25 балів/34 бали</i>		
<i>Модуль 3 17 балів/23 бали</i>		
<i>Модуль 4 19 балів/21 бал</i>		
<i>Модуль 1 19...25 балів/30-37 балів</i>	<i>Самостійна робота виконана, при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
<i>Модуль 2 12...14 балів 29-33/ балів</i>		
<i>Модуль 3 12-16 балів/19--22 балів</i>		
<i>Модуль 4 16-18 балів/-17-20 балів</i>		
<i>Модуль 1 16-18 балів/29-36 балів</i>	<i>Самостійна робота виконана, відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
<i>Модуль 2 9...11 балів/20-28 балів</i>		
<i>Модуль 3 9-11 балів/14-18 балів</i>		
<i>Модуль 4 11-15 балів/12-16 білів</i>		
<i>Модуль 1 9...15 балів/20-28 балів</i>	<i>Самостійна робота виконана, відповіді неповні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
<i>Модуль 2 6...8 балів/12-19 балів</i>		
<i>Модуль 3 7-9 балів/8-13 балів</i>		
<i>Модуль 4 8-10 балів/-7-11 балів</i>		
<i>Модуль 1 3- 8 балів/8-19 балів</i>	<i>Самостійна робота виконана на низькому рівні, відповіді незадовільні.</i>	незадовільно
<i>Модуль 2 4...5 балів/3-11балів</i>		
<i>Модуль 3 3-6 балів/2-7 балів</i>		
<i>Модуль 4 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=OdONAHNT.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 використанням 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 використанням 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. Сергеева ; 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=OdONAHТ-cnv.BibRecord.165971>

3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу фізики "Квантова фізика" [Електронний ресурс] : для студентів ден. форми навчання напряду 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=OdONAHТ-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 ««Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря»

доцент кафедри
холодильних установок і кондиціонування повітря

/ПІДПИСАНО/ Володимир ТРАНДАФІЛОВ