

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

Кафедра вищої математики і фізики

**Методичні вказівки до виконання індивідуальної
роботи з дисципліни
«ФІЗИКА. Частина 2»**

для студентів 263 спеціальності Цивільна безпека
денної та заочної форм навчання

Дрогобич, 2025

Методичні вказівки до індивідуальної роботи з дисципліни «ФІЗИКА. Частина 2» для студентів 263 спеціальності Цивільна безпека денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] / уклад. Л. Г. Сергієнко. – Дрогобич: ДонНТУ, 2025 р. – 20 с.

Методичні вказівки мають дидактичні рекомендації щодо засвоєння загальних положень курсу фізики, частина 2, а також умови для індивідуальних завдань професійного спрямованого напрямку щодо вдосконалення та організації самостійної роботи студентів технічного фаху згідно нормативних навчально-методичних та інформаційних матеріалів сучасної дидактики.

Методичні вказівки містять варіанти завдань для індивідуальної роботи з дисципліни «Фізика. Ч.2» за темами «Коливання і хвилі»; «Хвильова і квантова оптика», «Елементи квантової механіки», «Основи фізики твердого тіла», «Елементи фізики атомного ядра».

Також у методичні вказівки включено вимоги до виконання та оформлення індивідуальної роботи, зразок виконання завдань та список літературних джерел.

Методичні вказівки призначені для студентів спеціальності ЦБ інженерно-технічних спеціальностей денної та заочної форм навчання.

Укладач: Людмила СЕРГІЄНКО, доц., каф. ВМФ, к. п. .н., доцент

Рецензент: Євгенія ЛЕСІНА, доц. каф. ВМФ, к. ф.-м. н., доцент

Відповідальний

за випуск: Людмила СЕРГІЄНКО зав. каф. ВМФ, к. п. .н., доцент

Затверджено навчально-методичним відділом ДонНТУ,
протокол № 7 від 27.05.2025 р.

Розглянуто на засіданні кафедри вищої математики і фізики
протокол № 6 від 20.05.2025 р.

Донецький національний технічний університет, 2025
© Сергієнко Л.Г.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ	6
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	7
ЗАВДАННЯ ДО ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ.....	10
ТЕМА № 1. КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ.....	11
ПІДРОЗДІЛ 1.1 МЕХАНІЧНІ КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ	11
ПІДРОЗДІЛ 1.2 ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛИВАННЯ	12
ПІДРОЗДІЛ 1.3. ЗМІННИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ	13
ТЕМА № 2. ХВИЛЬОВА І КВАНТОВА ОПТИКА.....	13
ТЕМА № 3. ЕЛЕМЕНТИ КВАНТОВОЇ МЕХАНІКИ.....	14
ТЕМА № 4. ОСНОВИ ФІЗИКИ ТВЕРДОГО ТІЛА	15
ТЕМА № 5. ЕЛЕМЕНТИ ФІЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА.....	16
ТЕМИ РЕФЕРАТИВНИХ ПРОФЕСІЙНО-СПРЯМОВАНИХ РОБІТ...17	
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	18
ДОДАТОК А	20

ВСТУП

АКТУАЛЬНІСТЬ ДИДАКТИЧНИХ ТА МЕТОДОЛОГІЧНИХ РОЗРОБОК ДЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНІВ

Курс фізики разом із курсами вищої математики і теоретичної механіки складає основу теоретичної підготовки майбутніх інженерів і відіграє роль фундаментальної фізико-математичної бази, без якої неможлива успішна діяльність фахівця будь-якого технічного профілю. Курс фізики являє собою єдине ціле, що сприяє формуванню у студентів наукового світогляду і сучасного фізичного мислення.

Найкращою гарантією глибокого й міцного засвоєння фізики є зацікавленість студентів у придбанні знань, тобто спонукальний мотив, що дуже добре узгоджується з принципами сучасної дидактики. Для підтримки інтересу студентів до фізики варто використовувати багатий і різноманітний досвід її спеціальних додатків, що потім буде використано студентами при вивченні спеціальних дисциплін. Цій меті і служать дані методичні вказівки.

Методичні вказівки, що пропонуються, написані на основі реструктуризаційного підходу вивчення загального курсу фізики, адаптованого для студентів технічних спеціальностей. Цей посібник входить до складу комплексу навчальних посібників із курсу загальної фізики (частина 1 та частина 2, в залежності від семестру), призначених для студентів технічних факультетів, спеціальності «Цивільна безпека» та передбачений робочою програмою і робочим планом. Він охоплює наступні розділи фізики: «Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Електрика й магнетизм» - частина 1, та «Коливання і хвилі» «Хвильова і квантова природа світла», «Елементи квантової механіки», «Основи фізики твердого тіла», «Елементи фізики атомного ядра» - частина 2.

До складу цього посібника входять завдання, які мають професійну, спрямованість, метою яких є придбання студентами початкових професійних знань, вмінь та навичок, які вони повинні придбати вже під час вивчення фізики не залежно від розділів.

Дані методичні вказівки містять також питання для самоконтролю студентів з програми курсу «Фізика. Частина 2», теми реферативних професійно спрямованих науково-дослідних робіт тощо.

Відповідність сучасних дидактичних та методологічних розробок для індивідуальної самостійної роботи студентів - це підвищення рівня освіти фахівців, освіта соціально адаптованої, відповідальної та стратегічно мислячої людини, що є основною метою освіти .

Сучасне суспільство та держава підвищили вимоги до науково-педагогічних працівників в області розробок, застосування та інноваційно педагогічних технологій, реалізації принципів індивідуалізації, диференціації, інтеграції навчання з використанням придбаних знань, вмінь та навичок в будь-якій виробничій діяльності, використання інноваційних форм, методів та засобів навчання, тобто, таких професійних знань, вмінь та навичок, які засновані на критичному мисленні, сучасних спеціальних знаннях, здібності студентів застосовувати наукові та практичні досягнення на практиці.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Контрольні та індивідуальні завдання виконуються тільки після вивчення студентами відповідних розділів курсу з урахуванням наступних вимог:

1. Студент виконує завдання тільки відповідно до свого варіанту, який визначається останньою цифрою у студентському квитку (або в списку студентів у навчальному журналі групи).
2. Індивідуальні або контрольні роботи виконуються в окремих зошитах або на аркушах формату А-4, залишаючи поля для зауважень рецензента.
3. На титульному листі обов'язково вказується предмет (фізика), номер індивідуальної або контрольної роботи, прізвище та ім'я по-батькові, номер варіанту, дату виконання роботи і ПІБ викладача, який приймає цю роботу.
4. Рішення задач треба розташовувати в порядку зростання номерів, вказаних в завданні, зберігаючи номери завдань.
5. На початку роботи треба уважно прочитати умову завдання, записати його в повній і стислій формах, з переводом величин в систему СІ (Система інтернаціональна).
6. Указати основні закони та формули, на яких базується рішення цієї задачі, дати пояснення цих законів.
7. Навести креслення, яке пояснює зміст задачі (якщо це необхідно та можливо). Дотримуватися акуратності.
8. Супроводити рішення задачі короткими, але вичерпними поясненнями.
9. Завдання з невеликою кількістю розрахунків слід виконувати в загальному вигляді, а потім в одержані формули підставити чисельні значення величин. Зробити їх перевірку.
10. Для завдань із великою кількістю розрахунків необхідно спочатку показати загальний засіб рішення, скласти відповідні рівняння, які зручніше потім виконувати з підставленими численними значеннями.

11. Результати, які одержані під час виконання завдань, слід перевіряти та обґрунтовувати. Оцінити правдоподібність одержаних численних результатів, зробити висновки.
12. Якщо під час виконання завдань, або при вивченні навчальної літератури з фізики та спеціальних дисциплін, виникають труднощі, необхідно звернутися за консультацією до викладача, вказуючи при цьому на особисті міркування щодо рішення цієї задачі.
13. Після завершення роботи слід вказати список використаної літератури.
14. У випадку отримання незалікової роботи студент повинен виправити усі помилки, вказані рецензентом, в тому ж зошиті після вказівки “Доробка індивідуальної (контрольної) роботи”.

**ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ,
МІЖСЕСІЙНОГО КОНТРОЛЮ (МСК) (Частина 2)
ТЕМА № 1 КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ (МЕХАНІЧНІ, ЕЛЕКТРИЧНІ,
ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ)**

1. Механічні коливання. Кінематичні характеристики механічних коливань. Вільні і вимушені коливання.
2. Гармонічні механічні коливання. Диференційне рівняння гармонічних коливань.
3. Механічні осцилятори: математичний, пружний та фізичний маятники.
4. Повертаюча сила (квазіупружна). Енергія коливального руху.
5. Додавання коливань. Биття та захист від нього. Фігури Ліссажу.
6. Вимушені коливання. Диференційне рівняння і його рішення. Автоколивання. Резонанс.
7. Акустика (основи) . Характеристики звуку. Швидкість звуку. Явище Допплера.

8. Хвильові процеси. Механізм виникнення механічних хвиль. Поздовжні та поперечні хвилі.
9. Кінематичні характеристики хвиль. Гармонічні хвилі. Рівняння прохідної хвилі. Енергія хвилі.
10. Принцип суперпозиції хвиль. Когерентність хвиль. Інтерференція. Стоячі хвилі
11. Електромагнітні коливання. Диференціальне рівняння електромагнітних коливань. Властивості електромагнітних хвиль. Енергія електромагнітного поля.
12. Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль. Вектор Умова-Пойнтинга. Радіо Попова.

ТЕМА № 2 ХВИЛЬОВА І КВАНТОВА ОПТИКА

1. Інтерференція. Розрахунок інтерференційної картини. Застосування інтерференції.
2. Дифракція. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Фраунгофера та дифракційна ґрата.
3. Дисперсія. Нормальна та аномальна дисперсія. Застосування явища дисперсії.
4. Поляризація світла. Повна та часткова поляризація. Закон Малюса та Брюстера. Використання явища поляризації. Застосування явища поляризації.
5. Теплове випромінювання та його закони (Кірхгофа, Стефана-Больцмана, Віна, Релея-Джинса, Планка). Абсолютно чорне тіло. Оптична пірометрія.
6. Зовнішній та внутрішній фотоефект та його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекта. Маса та імпульс фотона. Формула Планка. Застосування явища фотоефекта.
7. Тиск світла. Досліди Лебедева. Теорія тиску світла. Фотосинтез та його використання.
8. Ефект Комптона та його теорія.

ТЕМА № 3 ЕЛЕМЕНТИ КВАНТОВОЇ МЕХАНІКИ

1. Дослідне обґрунтування корпускулярно-хвильового дуалізму світла. Хвилі де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга.
2. Хвильова функція та її статистичний зміст. Рівняння Шредингера для стаціонарного стану.
3. Вільна частинка. Тунельний ефект. Поняття про квантовий осцилятор.
4. Атом водню. Спектроскопічна формула Бальмера-Ридберга. Квантові числа.
5. Спін електрона. Принцип Паулі.
6. Спектри атомів і молекул. Поглинання та випромінювання енергії. Лазери та їх використання.

ТЕМА № 4 ЕЛЕМЕНТИ ФІЗИКИ ТВЕРДОГО ТІЛА

1. Теплоємність кристалевої ґратки. Електропровідність металів. Надпровідність.
2. Енергетичні зони в кристалах. Класифікація металів, діелектриків і напівпровідників із точки зору зонної теорії.
3. Напівпровідники. Власна і домішкова провідність. Використання напівпровідників.
4. Фотоелектричні явища в напівпровідниках.
5. Люмінесценція твердих тіл.

ТЕМА № 5 ЕЛЕМЕНТИ ФІЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА

1. Заряд, розмір і маса атомного ядра. Масові і зарядові числа. Ядерні моделі й склад ядра.
2. Дослід Резерфорда по розсіюванню альфа частинок. Планетарна модель атома.
3. Атомна теорія Бора. Постулати Бора.
4. Природна та штучна радіоактивність. Закон радіоактивного розпада.

5. Дефект маси й енергія зв'язку ядра. Закономірності й походження альфа, бета і гамма-випромінювання.
6. Ядерні реакції й закони збереження.
7. Реакція розподілу атомних ядер. Ланцюгова реакція розподілу та її використання.
8. Поняття про ядерну енергетику. Проблеми ядерної енергетики України.
9. Реакція синтезу атомних ядер. Проблеми термоядерного синтезу.
10. Елементарні частинки та їх, класифікація. Типи фундаментальних взаємодій.
11. Сучасна астрофізика та її проблеми.

ЗАВДАННЯ ДО ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ

Основними завданнями вивчення дисципліни «Фізика. Ч. 2» є надання студентам знань з основних розділів фундаментальної дисципліни фізики, підвищення рівня фундаментальної фізичної підготовки студентів, а також отримання необхідної фізичної бази знань, вмінь та навичок для вивчення інших дисциплін інженерно-технічного циклу та спеціальних дисциплін.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент має навчитися проводити фізичні, математичні та лабораторні обчислення, аналізувати та обробляти отримані результати, а також робити логічні висновки, які можуть бути застосовані у майбутній професійній діяльності.

Велику роль у формуванні навичок студентів щодо застосування теоретичних знань з фізики у самостійній роботі відіграє виконання індивідуальних завдань. Підготовка індивідуального завдання передбачає: систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань з навчальної дисципліни та їх застосування до розв'язання конкретних теоретичних та практичних задач.

Індивідуальна роботи студентів з дисципліни «Фізика. Ч. 2» містить 10 завдань для 10 варіантів за темами:

- 1) Коливання і хвилі;**
- 2) Хвильова і квантова оптика;**
- 3) Елементи квантової механіки;**
- 4) Основи фізики твердого тіла;**
- 5) Елементи фізики атомного ядра,**

тобто, ті теми та знання, які є актуальними в майбутньому професійному фаху студентів спеціальності «Цивільна безпека».

Індивідуальне завдання виконується самостійно під керівництвом та при консультації викладача упродовж вивчення дисципліни.

Індивідуальну роботу студенти виконують у зошиті в клітинку або на аркушах паперу формату А4 з полями для позначок викладача.

Приклад оформлення титульної сторінки наведено у Додатку А.

P.S. Для кожного завдання потрібно вказати номер та переписати його повну умову. Розв'язання завдань повинні містити усі пояснення та обґрунтування, а також необхідні рисунки. Оформлену роботу у встановлений термін студент має здати на перевірку. Після перевірки, у разі необхідності, доопрацювати завдання у цьому ж зошиті, зберігаючи номер відповідного завдання.

ТЕМА 1. КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ

ПІДРОЗДІЛ 1. 1. МЕХАНІЧНІ КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ

1. Матеріальна точка здійснює механічні коливання, які задані рівнянням:
 $x = x_m \cdot \cos(\frac{2\pi}{T}t + \phi_0)$. Визначте координату, швидкість та прискорення цієї точки для певного проміжку часу та певних значень амплітуди, періоду та початкової фази, наведених у таблиці №1.

Таблиця 1

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Амплітуда, м	0,05	0,10	0,07	0,12	0,09	0,15	0,20	0,05	0,18	0,11
Період, с	2,0	1,5	1,2	0,8	1,0	2,5	3,0	1,8	0,6	2,2
Початкова фаза, град.	0	$\pi/4$	$\pi/2$	$\pi/6$	$\pi/3$	0	$\pi/2$	π	$\pi/4$	$\pi/3$
Час, с	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

ПІДРОЗДІЛ 1.2. ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛИВАННЯ

2. Період коливань в коливальному контурі $T_1 = 1,0 \cdot 10^{-5}$ с. При підключенні паралельно конденсатору контуру додаткового конденсатора ємністю $C_{\text{дод}} = 3,0 \cdot 10^{-8}$ Ф період коливань T_2 збільшився в 2 рази. Визначте індуктивність котушки і початкову ємність конденсатора коливального контуру.

Таблиця 2

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T_1 мкс	10	2	5	8	30	6	15	7	4	9
$C_{\text{дод}}$ нФ	30	1	25	4	50	20	15	3,5	60	20
T_2 с	$2T_1$	$1,5T_1$	$3T_1$	$1,8T_1$	$2T_1$	$2,5T_1$	$1,7T_1$	$1,6T_1$	$2T_1$	$3T_1$

ПІДРОЗДІЛ 1.3. ЗМІННИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ

3. В схемі, приведений на рис.1 амперметр показує 3,0 А, вольтметр V_1 – напругу 12 В; а вольтметр V_2 - напругу 24 В. Визначте активний і індуктивний опір котушки К, якщо ланцюг знаходиться в режимі резонансу.

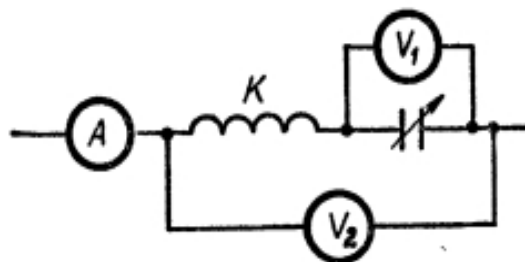


Рис.1

Таблиця 3

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сила струму, А	3	2	1	4	5	6	7	8	9	10
V_1 , В	12	6	3	13	14	16	18	20	22	24
V_2 , В	24	12	6	26	28	32	36	40	44	48

ПІДРОЗДІЛ 1.4. МЕХАНІЧНІ ХВИЛІ. ЗВУК.

4. Звук артилерійського пострілу досяг одного спостерігача через 3 секунди, а іншого через 4,5 с після спалаху пострілу. Відстань між спостерігачами по фронту 1 км. Температура повітря 20⁰С. Як визначити місцезнаходження зброї, якщо відомі пункти знаходження спостерігачів?

Таблиця 4

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Час t_1	3	2	4	5	6	7	8	9	10	11
Час t_2	4,5	2,5	5	5,5	6,5	8	9	10	11	12
L, км	1	0,5	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5,5	6
T ⁰ С	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11

Література: [6, 7, 9]

ТЕМА2. ХВИЛЬОВА ОПТИКА

5. Червона границя фотоефекту для цинку дорівнює $\lambda_0 = 350$ нм. Визначте максимальну кінетичну енергію фотоелектронів, якщо на цинк падає проміння довжиною $\lambda = 210$ нм.

Таблиця 5

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Червона границя фотоефекту, нм	350	400	450	500	550	600	650	700	750	300
Матеріал	цинк	срібло	нікель	залізо	кобальт	алюміній	золото	калій	натрій	літій
Довжина падаючого променя, нм	210	220	230	240	250	260	270	280	290	310

Література: [6, 7, 10]

ТЕМА 3. ЕЛЕМЕНТИ КВАНТОВОЇ МЕХАНІКИ

6. Не збуджений атом водню поглинає квант випромінювання із довжиною хвилі $\lambda = 102,6$ нм. Обчислити, користуючись теорією Бора, радіус електронної орбіти збудженого атому водню

Таблиця 6

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
довжина хвилі, нм	102,5	102	101,5	101	100,5	100	99,5	99	98,5	98

Література: [1, 2, 4, 10]

ТЕМА 4. ОСНОВИ ФІЗИКИ ТВЕРДОГО ТІЛА

7. Металевий дріт довжиною 2 м і площею поперечного перерізу 1 мм² видовжили на 1 мм під дією сили 100 Н. Визначити модуль Юнга матеріалу Дроту та визначити матеріал..

Таблиця 7

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Довжина, м	2	1,5	3	2,5	1	1,2	2,5	1,8	3,5	2
Площа, мм ²	1	0,8	1,5	2	0,5	0,6	1,2	0,9	1	0,75
Зміна довжини (видовження), мм	1	0,6	1,2	0,5	2	0,9	1,5	1,1	0,7	0,8
Сила, Н	100	80	120	50	150	90	200	110	70	60

Література: [2, 5, 8]

ТЕМА 5: ЕЛЕМЕНТИ ФІЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА

8. Фотохімічні зміни в молекулах бромистого срібла (AgBr) відбуваються при довжині хвилі падаючого світла 600 нм. Скільки приблизно молекул може активізувати у фотоемульсії α -частинка, яка влітає в неї з енергією 5,0 MeV?

Таблиця 8

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
довжина хвилі, нм	550	620	580	500	450	700	530	610	580	480
Енергія α -частинки, MeV	6,0	4,5	3,0	7,0	8,0	2,5	6,5	5,5	3,5	9,0
Речовина	AgBr	AgBr	AgBr	AgBr	AgBr	AgBr	AgBr	AgBr	AgBr	AgBr

9. Ядро ізоотпу урану ${}_{92}\text{U}^{235}$, захвативши один нейтрон, розділилося на два осколки. При цьому звільнилося три нейтрона. Один з осколків виявився ядром ізоотпу ксенону ${}_{54}\text{Xe}^{140}$. Яким був другий осколок? Занотуйте рівняння ядерної реакції.

Таблиця 9

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ізотоп	${}_{92}\text{U}^{235}$	${}_{94}\text{Pu}^{239}$	${}_{92}\text{U}^{235}$	${}_{92}\text{U}^{235}$	${}_{92}\text{U}^{235}$	${}_{92}\text{U}^{235}$	${}_{92}\text{U}^{235}$	${}_{92}\text{U}^{235}$	${}_{92}\text{U}^{239}$	${}_{92}\text{U}^{235}$
Кількість вивільних електронів	3	2	2	3	2	2	?	?	?	?
Один з осколків	${}_{36}\text{Kr}^{89}$	${}_{94}\text{Mo}^{101}$	${}_{55}\text{Cs}^{137}$	${}_{95}\text{Rb}^{37}$	${}_{36}\text{Kr}^{92}$	${}_{38}\text{Sr}^{96}$	${}_{56}\text{Ba}^{144}$	${}_{54}\text{Xe}^{140}$	${}_{53}\text{I}^{135}$	${}_{56}\text{Ba}^{139}$
Другий осколок	?	?	?	?	?	?	${}_{36}\text{Kr}^{90}$	${}_{38}\text{Sr}^{94}$	${}_{40}\text{Zr}^{99}$	?

10. Потужність атомної електростанції 0,5 МВт і ККД 20%. Визначте річний розхід урану ${}_{92}\text{U}^{235}$. Порівняти з річним розходом камінного вугілля на тепловій електростанції тієї ж потужності при ККД 75%.

Таблиця 10

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Потужність АЕС, МВт	0,5	0,8	1,0	0,4	1,5	2,0	1,2	0,6	0,9	1,8
Потужність ТЕС, МВт	0,5	0,8	1,0	0,4	1,5	2,0	1,2	0,6	0,9	1,8
ККД АЕС, %	20	18	25	15	22	20	24	17	19	23
ККД-ТЕС, %	75	70	80	60	85	90	78	72	65	88

Література: [3, 6, 8]

ТЕМИ РЕФЕРАТИВНИХ ПРОФЕСІЙНО-СПРЯМОВАНИХ РОБІТ

1. Вплив шкідливих речовин на організм людини
2. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.
3. Електронезбезпека в побуті та на виробництві.
4. Небезпека життя урбанізованого міста.
5. Захист від вібрації. Методи контролю параметрів вібрації.
6. Фізіологічна і психологічна основа трудового процесу.

Література: : [11, 12, 13]

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ю. М. Шкіль, М. М. Божик, В. Ф. Крамар. Курс фізики: механіка, молекулярна фізика, електрика, оптика. Підручник для інженерних спеціальностей. Видавництво: «Афіша», Київ, 2016.
2. В. А. Гусєв, І. Г. Братко, В.Ф. Сидоренко. Загальний курс фізики. У 5 т. Видавництво «Либідь», Київ, 2020.
3. М. Л. Шкляр. Фізика. Навчальний посібник для ВНЗ. Видавництво «Новий світ - 2000», Львів – 2017.
4. В. П. Пилипчук, С.О. Шевчук. Квантова фізика: навчальний посібник. Видавництво «КНТ», Київ, 2019.
5. О. П . Макаренко, Ю.О. Федорчук. Фізика для інженерів: механіка, електрика, хвильові процеси. Видавництво: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021.
6. В.Г. Бар'яхтар, С.О. Довгий, Ф. М. Божиновська Ф.М. «Фізика. Курс лекцій», 2-е вид., Київ, Видавництво «Либідь», 2019. (Повний курс фізики в одному томі).
7. А. А. Гуржий, Т. С. Шутюк. Збірник задач з фізики для студентів технічних ВНЗ (з розв'язками). Видавництво «ЦУЛ», Київ, 2020.
8. Методичні рекомендації до організації практичних занять з дисципліни «Фізика. Частина 2. Атомна та ядерна фізика» для студентів технічних спеціальностей денної та заочної форм навчання. Затверджено НМВ ДонНТУ Протокол № 9 від 27.06.2023 р.
<http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/34590>
9. Методичні рекомендації до організації практичних занять з дисципліни «Фізика. Частина 2. Коливання і хвилі» для студентів технічних

спеціальностей денної та заочної форм навчання. Затверджено НМВ ДонНТУ, протокол № 11 від 02.07.2024 р.

<https://ea.donntu.edu.ua/jspui/handle/123456789/35600>

10. Методичні рекомендації щодо організації практичних занять з фізики, частина 2. Хвильова оптика та квантова природа випромінювання для студентів денної та заочної форм навчання технічних спеціальностей / Л. Г. Сергієнко – ДВНЗ «ДонНТУ», Луцьк 2022 р.– 40 с. протокол №11 від 28.06.2022 р). <http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/34593>
11. Конституція України [Електронний ресурс] // Відомості. Верховної Ради України (ВВР). – 1996. – № 30. – с. 141. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua> .8 сторінок.
12. Закон України «Про охорону праці» № 4170 – IX, чинний, прийнятий Верховною Радою від 19.12.2024.
13. О.Г. Левченко, О.І. Полукаров, В.В. Зацарний, Ю.О. Полукаров, О.В. Землянська. Охорона праці та цивільний захист. За ред. О.Г. Левченка – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 420 с.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
"ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"**

Кафедра вищої математики та фізики

ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА З ФІЗИКИ,

Частина 2

Студента 1 курсу групи _____

Спеціальності _____

(прізвище та ініціали студента)

Керівник: _____

(прізвище та ініціали керівника)