

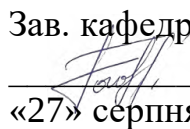
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Вища математика і фізика»

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»
доц. Коваленко О.І.
«26» серпня 2025 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ВМФ
 доц. Наталя ДЬОМІНА
«27» серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Фізика»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності G3 «Електрична інженерія»
за ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(на основі повної загальної середньої освіти)

факультет енергетики і комп'ютерних технологій

2025-2026 н.р.

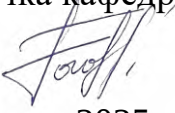
Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності G3 «Електрична інженерія» за ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (на основі повної загальної освіти) факультет енергетики і комп'ютерних технологій. Запоріжжя : ТДАТУ, 2025. 13 с.

Розробник: Дяденчук А.Ф., к.т.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики і фізики

Протокол № 1 від «25» серпня 2025 року

Завідувачка кафедри вищої математики і фізики

доц.  Наталя ДЬОМІНА

«25» серпня 2025 р.

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<u>денна форма навчання</u>	
Кількість кредитів 4	Галузь знань <u>G «Інженерія, виробництво та будівництво»</u>	<u>обов'язкова</u> (обов'язкова або за вибором здобувача)	
Загальна кількість годин – 120 годин	Спеціальність <u>G3 «Електрична інженерія»</u>	Курс	Семестр
Змістових модулів - 2		1 - й	1 - й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 4 год. самостійна робота студента – 5,7 год.	Ступінь вищої освіти <u>«Бакалавр»</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	20 год.
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	80 год.
		Форма контролю: <u>екзамен</u> (екзамен або диференційований залік)	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Фізика» разом з курсом вищої математики являє собою основу теоретичної підготовки зі спеціальності G3 «Електрична інженерія», тобто ту фундаментальну базу, без якої неможливе повноцінне вивчення дисциплін циклу професійної та практичної підготовки таких фахівців. Потреба вивчення фізики студентами цієї спеціальності обумовлена все більшим застосуванням фізичних методів та приладів у різних галузях народного господарства, саме тому сучасному фахівцю необхідно мати належну фізико-технічну підготовку.

Метою навчальної дисципліни «Фізика» є формування у студентів основ глибокої теоретичної підготовки в області фізики, надання студентам навичок правильного розуміння меж застосування фізичних понять, законів та теорій, що дозволить майбутнім енергетикам зорієнтуватись в потоці наукової і технічної інформації, формування у них наукового міркування і широкого світогляду для розв'язання різноманітних задач у практичній діяльності за фахом.

Завданнями навчальної дисципліни «Фізика» є:

- формування інтересу та прагнення студентів до наукового вивчення природи, розвиток їх інтелектуальних та творчих здібностей;
- розвиток уявлень про науковий метод пізнання та формування дослідного відношення до навколишніх явищ;
- формування наукового світогляду як результату вивчення основ будови матерії та фундаментальних законів фізики;
- формування вмінь пояснювати явища на основі знань з фізики та наукових доведень;
- формування уявлень про системоутворюючу роль фізики для розвитку інших природничих наук, техніки й технологій;
- розвиток уявлень про можливі сфери майбутньої професійної діяльності, пов'язані з фізикою.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Фахові компетентності

ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

Програмні результати навчання:

РН5. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

РН7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

РН8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

РН18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Softskills:

– **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;

– **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;

– **керування часом** - уміння справлятися із завданнями вчасно;

– **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;

– **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;

– **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до навколишніх.

Міждисциплінарні зв'язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПП «Цифрові технології електричної інженерії».

Освітня компонента «Фізика» є вхідною у освітньо-професійній програмі і базується на шкільних предметах «Фізика», «Алгебра» і «Геометрія».

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти Фізика: «Теоретичні основи електротехніки», «Історія електротехніки», «Поновлювальні джерела енергії та енергосбереження».

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. *Фізичні основи механіки*

Тема 1. Кінематика поступального та обертального руху [1, 3-5, 6-8, 9, конспект за темою 1].

Основні поняття та визначення механіки. Швидкість. Прискорення. Кінематика руху матеріальної точки по колу.

Тема 2. Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла [1, 3-5, 6-8, 9, конспект за темою 2].

Закони Ньютона. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Другий та третій закони Ньютона. Основне рівняння динаміки. Види взаємодій.

Тема 3. Закони збереження в механіці [1, 3-5, 6-8, 9, конспект за темою 3].

Імпульс та закон збереження імпульсу. Центр мас механічної системи та закон його руху. Робота сили. Потужність. Енергія. Закон збереження енергії. Центральний удар двох куль.

Тема 4. Динаміка обертального руху [1, 3-5, 6-8, 9, конспект за темою 4].

Момент сили та момент імпульсу. Основний закон динаміки обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу. Кінетична енергія тіла, що обертається.

Тема 5. Механічні коливання і хвилі [2, 3-5, 6, 8, 9, конспект за темою 5].

Гармонічні коливання. Характеристики коливань. Приклади систем, що здійснюють гармонічні коливання. Енергія гармонічних коливань. Згасаючі коливання. Вимушені коливання. Поняття хвилі, рівняння хвилі. Поздовжні і поперечні хвилі. Характеристики хвиль. Хвильове рівняння. Енергія пружної хвилі. Групова швидкість і дисперсія хвиль. Стоячі хвилі.

Змістовий модуль 2. *Основи молекулярної фізики та термодинаміки*

Тема 6. Молекулярна фізика [1, 3-5, 6-8, 9, конспект за темою 6].

Статистичний і термодинамічний методи дослідження. Ідеальний газ та його характеристики. Параметри стану. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів. Закони ідеального газу.

Тема 7. Статистичні розподіли [1, 3-5, 6, 7, 9, конспект за темою 1].

Закон Максвелла для розподілу молекул за швидкостями і енергіями теплового руху. Барометрична формула. Розподіл Больцмана.

Тема 8. Явища переносу [1, 3-5, 6, 7, 9, конспект за темою 1].

Кінематичні характеристики ідеального газу. Дифузія. Закон Фіка. Теплопровідність. Закон Фур'є. Внутрішнє тертя. Закон Ньютона.

Тема 9. Основи термодинаміки [1, 3-5, 6-8, 9, конспект за темою 9].

Термодинамічні стани та процеси. Основні поняття термодинаміки. Перший закон (начало) термодинаміки. Термодинамічний опис процесів в ідеальних газах. Теплоємність ідеального газу. Теплові двигуни та холодильні машини. Цикл Карно. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Третій закон (начало) термодинаміки.

Тема 10. Реальні гази. Рідини [1, 3-5, 6-8, 9, конспект за темою 10].

Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Рідини. Капілярні явища. Теплові процеси в рідині.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб	прак	СРС	
Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки							
1	Лекція 1	Кінематика поступального та обертального руху	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1	Елементи кінематики	-	-	2	-	3
	Самостійне заняття 1	Обертальний рух матеріальної точки		-	-	7	2
2	Лекція 2	Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 2	Основи динаміки	-	-	2	-	3
	Самостійне заняття 2	Кутова швидкість, кутове прискорення та їх зв'язок з відповідними лінійними величинами	-	-	-	7	2
3	Лекція 3	Закони збереження в механіці	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3	Закони збереження в механіці	-	-	2	-	3
	Самостійне заняття 3	Види взаємодій	-	-	-	7	2
4	Лекція 4	Динаміка обертального руху	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 4	Динаміка обертального руху	-	-	2	-	3
	Самостійне заняття 4	Кінетична енергія тіла, що обертається	-	-	-	7	2
5	Лекція 5	Механічні коливання і хвилі	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 5	Механічні коливання та хвилі	-	-	2	-	3
	Самостійне заняття 5	Центральний удар. Частково пружний удар, коефіцієнт відновлення	-	-	-	7	2
6-7	Самостійне заняття	Підготовка до ПМК1	-	-	-	5	-
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 60 год.			10	-	10	40	35

Змістовий модуль 2 <i>Основи молекулярної фізики та термодинаміки</i>							
8	Лекція 6	Молекулярна фізика	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 6	Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу	-	-	2	-	3
	Самостійне заняття 6	Приклади систем, що здійснюють гармонічні коливання. Енергія гармонічних коливань	-	-	-	7	2
9	Лекція 7	Статистичні розподіли	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 7	Статистичні розподіли	-	-	2	-	3
	Самостійне заняття 7	Енергія пружної хвилі. Групова швидкість і дисперсія хвиль. Стоячі хвилі	-	-	-	7	2
10	Лекція 8	Явища переносу	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 8	Явища переносу	-	-	2	-	3
	Самостійне заняття 8	Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів. Закони ідеального газу	-	-	-	7	2
11	Лекція 9	Основи термодинаміки	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 9	Основи термодинаміки	-	-	2	-	3
	Самостійне заняття 9	Статистичні розподіли. Явища переносу	-	-	-	7	2
12	Лекція 10	Реальні гази. Рідини	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 10	Реальні гази та рідини	-	-	2	-	3
	Самостійне заняття 10	Термодинамічний опис процесів в ідеальних газах	-	-	-	7	2
13-14	Самостійне заняття	Підготовка до ПМК2	-	-	-	5	-
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 – 60 год.			10	-	10	40	35
Всього за змістові модулі			20	-	20	80	70
Екзамен							30
Всього з навчальної дисципліни – 120 год.							100

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Підсумковий модульний контроль 1

1. Що таке механічний рух?
2. Які основні кінематичні характеристики руху?
3. Кінематичні рівняння прямолінійного рівномірного руху.
4. Кінематичні рівняння рівноприскореного руху.
5. Що таке рівномірне обертання?
6. Кутова швидкість: визначення та одиниці.
7. Кутове прискорення: визначення та одиниці.
8. Частота та період обертання: визначення, зв'язок між ними.
9. Зв'язок кінематичних характеристик поступального та обертального руху.
10. Що таке криволінійний рух? Приклади.
11. Загальний випадок криволінійного руху (траєкторія, швидкість, прискорення).
12. Основна задача динаміки.
13. Перший закон Ньютона.
14. Інерціальні системи відліку.
15. Другий закон Ньютона.
16. Третій закон Ньютона.
17. Закон всесвітнього тяжіння.
18. Гравітаційна маса (пасивна та активна).
19. Сила тяжіння: формула, приклади.
20. Вага тіла.
21. Невагомість.
22. Механічна робота: визначення, формула.
23. Потужність: визначення, формула.
24. Кінетична енергія: визначення, формула.
25. Консервативні сили.
26. Неконсервативні сили.
27. Потенціальна енергія.
28. Повна механічна енергія системи тіл.
29. Закон збереження повної механічної енергії.
30. Імпульс матеріальної точки.
31. Закон збереження імпульсу системи тіл.
32. Закон збереження проекції імпульсу системи тіл.
33. Співударяння тіл.
34. Абсолютно пружний лобовий удар двох тіл.
35. Абсолютно непружний лобовий удар двох тіл.
36. Робота сили тяжіння.
37. Сила пружності.
38. Закон Гука (лінійна форма).
39. Закон Гука (у загальній формі).
40. Модуль Юнга.

41. Деформації реальних тіл.
42. Сила тертя ковзання.
43. Сила тертя спокою.
44. Коефіцієнт тертя.
45. Залежність сили тертя від швидкості та умов руху.
46. Внутрішнє тертя.
47. Закон Ньютона для внутрішнього тертя.
48. Момент сили відносно осі.
49. Момент імпульсу матеріальної точки.
50. Основний закон динаміки обертального руху точки.
51. Момент імпульсу системи матеріальних точок.
52. Момент інерції твердого тіла.
53. Основний закон динаміки обертального руху тіла.
54. Закон збереження моменту імпульсу відносно осі.
55. Теорема Штейнера.
56. Кінетична енергія при обертальному русі.
57. Гармонічні коливання: параметри.
58. Пружний, математичний і фізичний маятники.
59. Згасаючі та вимушені коливання.
60. Явище резонансу.

Підсумковий модульний контроль 2

1. Сутність молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.
2. Що таке статистичний метод дослідження макроскопічних явищ?
3. Термодинамічний метод дослідження макроскопічних явищ.
4. Тепловий рух молекул і його характеристики.
5. Взаємодія молекул у газі.
6. Основні параметри стану термодинамічної системи.
7. Ідеальний газ як модель реальних газів.
8. Рівняння стану ідеального газу.
9. Ізотермічний процес у газі.
10. Ізобарний процес у газі.
11. Ізохорний процес у газі.
12. Графічне зображення ізопроесів.
13. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів.
14. Середня кінетична енергія поступального руху молекули.
15. Зв'язок між середньою кінетичною енергією молекули та температурою.
16. Число ступенів свободи молекули.
17. Середня кінетична енергія багатоатомної молекули.
18. Розподіл молекул газу за швидкостями.
19. Суть розподілу Максвелла.
20. Графік розподілу Максвелла.
21. Найбільш імовірна швидкість молекул.
22. Середня арифметична швидкість молекул.

23. Середня квадратична швидкість молекул.
24. Ідеальний газ у полі сили тяжіння.
25. Барометрична формула.
26. Явища переносу в газах.
27. Середнє число зіткнень молекул.
28. Середня довжина вільного пробігу молекул.
29. Поняття градієнта фізичної величини.
30. Дифузія.
31. Закон Фіка для дифузії.
32. Внутрішнє тертя газу.
33. Закон Ньютона для внутрішнього тертя.
34. Теплопровідність у газах і рідинах.
35. Закон Фур'є.
36. Загальна характеристика явищ переносу.
37. Метод термодинаміки в аналізі газів.
38. Внутрішня енергія ідеального газу.
39. Робота газу при зміні об'єму.
40. Перший закон термодинаміки.
41. Теплоємність речовини.
42. Теплоємність ідеального газу при постійному об'ємі.
43. Теплоємність ідеального газу при постійному тиску.
44. Рівняння Майєра.
45. Робота газу при ізопроцесах.
46. Зміна внутрішньої енергії при ізопроцесах.
47. Адіабатичний процес.
48. Рівняння Пуассона.
49. Колові процеси: поняття.
50. Зворотні процеси.
51. Незворотні процеси.
52. Другий закон термодинаміки.
53. Поняття ентропії.
54. Статистичний зміст другого закону термодинаміки.
55. Принцип дії теплових двигунів.
56. Цикл Карно.
57. Коефіцієнт корисної дії ідеального двигуна Карно.
58. Особливості реальних газів.
59. Рівняння Ван-дер-Ваальса.
60. Капілярні явища та теплові процеси в рідинах.

6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда: відбувається з використанням традиційних засобів навчання у поєднанні з засобами ІКТ.

Наочні методи: мультимедійні презентації.

Практичні методи: експерименти на основі імітаційного комп'ютерного моделювання, розв'язування задач з професійно-орієнтованим змістом.

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації: дискусії і диспути, створення ситуації пізнавальної новизни та зацікавленості.

Методи контролю і самоконтролю: індивідуальне та фронтальне опитування, екзамен, контроль за допомогою комп'ютера – комп'ютерне тестування; методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, уміння самостійно критично оцінювати свої знання, визначати пріоритетні напрямки власного навчального процесу, самоаналіз.

Форми роботи: індивідуальна, групова, фронтальна.

7 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Волков О.Ф., Лумпієва Т.П. Курс фізики: У 2-х т. Т.1: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм: Навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Донецьк : ДонНТУ, 2009. 224 с.

2. Волков О.Ф., Лумпієва Т.П. Курс фізики: У 2-х т. Т.2: Коливання і хвилі. Хвильова і квантова оптика. Елементи квантової механіки. Основи фізики твердого тіла. Елементи фізики атомного ядра. Навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Донецьк : ДонНТУ, 2009. 208 с.

3. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Романишин Б.М. Фізика. Підручник. Львів : Афіша, 2005. 394 с.

4. Фізика [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за технічними спеціальностями / І. В. Лінчевський, В. В. Хіст; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 3.6 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 141с.

5. Чолпан П. П. Фізика: Підручник. Київ : Вища шк., 2003. 567 с.

Допоміжна

6. Загальний курс фізики: 3б. задач / І.П. Гаркуша, І.Т. Горбачук, В.П. Курінний та ін.; За заг. ред. І.П. Гаркуші. Київ : Техніка, 2003. 560 с.

7. Лумпієва Т.П., Русакова Н.М., Волков О.Ф. Практикум з фізики. Розв'язання задач. Частина 1: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм: навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Донецьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2014. 248 с.

8. Зикова К. М., Шишкін Г. О., Дяденчук А. Ф. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка : збірник якісних задач. Бердянськ : БДПУ, 2019. 67 с.

9. Сосницька Н. Л., Дяденчук А. Ф. Фізика : конспект лекцій. Частина 1. Мелітополь : ТДАТУ, 2020. 95 с.

10. Nauka.ua / Новини категорії Фізика. Веб сайт. URL : <https://nauka.ua/category/fizika> (дата звернення: 12.08.2025).

8 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <https://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=257>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри вищої математики і фізики ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/>
4. Електронний інституційний репозитарій elarTSATU <http://elar.tsatu.edu.ua/>