

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

Кафедра «Вища математика і фізика»

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Проектування
цифрових моделей
машин і механізмів
доц.  Мацулевич О.Є.
«26» серпня 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри ВМФ
доц.  Наталя ДЬОМІНА
«27» серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Фізика»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
за спеціальністю G9 «Прикладна механіка»
за ОПП Проектування цифрових моделей машин і механізмів
(на основі повної загальної середньої освіти)

механіко-технологічний факультет

2025 – 2026 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності G9 «Прикладна механіка» за ОПП Проектування цифрових моделей машин і механізмів (на основі повної загальної освіти) механіко-технологічний факультет. Запоріжжя, ТДАТУ, 2025. 14 с.

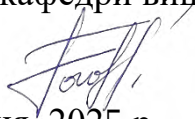
Розробник: Кідалов В.В., д.ф.-м.н., професор

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики і фізики

Протокол № 1 від «25» серпня 2025 року

Завідувач кафедри вищої математики і фізики

доцент



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> (денна або заочна)	
Кількість кредитів 3	Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» (шифр і назва)	<u>Обов'язкова</u> (обов'язкова або за вибором студента)	
Загальна кількість годин – 90	Спеціальність <u>G9 «Прикладна механіка»</u> (шифр і назва)	Курс	Семестр
Змістових модулів –2		1-й	1-й
Тижневе навантаження: - аудиторних занять 4 год. - самостійна робота студента 3,6 год.		Вид занять	Кількість годин
		Лекції	20 год.
		Лабораторні заняття	-
	Практичні заняття	20 год.	
	Семінарські заняття	-	
	Самостійна робота	50 год.	
		Форма контролю: <u>екзамен</u> (екзамен або диференційований залік)	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Фізика» являє собою основу теоретичної підготовки зі спеціальності G9 «Прикладна механіка», 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 дисципліни «Фізика» є послідовне вивчення студентами основних законів і положень фізики для пізнання загальних закономірностей явищ природи; використання даних законів в оперативному розв'язанні проблем; освітлення можливих прикладних застосувань фізичних методів і приладів у практичній діяльності у галузі «Інженерія, виробництво та будівництво».

Завданнями дисципліни є:

1. Створення у студентів достатньо широкої підготовки в галузі фізики, володіння фундаментальними поняттями та теоріями класичної та сучасної фізики, що забезпечує їм ефективне опанування спеціальних предметів й подальшу можливість використання фізичних принципів. Сюди відносяться також навчання студентів методам та навичкам розв'язання конкретних задач та ознайомлення їх із сучасною науковою апаратурою, в тому числі електронно-обчислювальною.

2. Формування у студентів наукового світогляду та сучасного фізичного мислення. Це завдання слід також розглядати як істотну частину гуманітарної підготовки майбутнього спеціаліста, бо більшість питань історії науки, філософії і навіть естетики можна продемонструвати під час викладання курсу фізики, при чому на прикладах, що найбільш близькі до схильностей студентів.

3. При вивченні фізики необхідно виходити з єдності фізики як науки та глибокого зв'язку різних її розділів, головну увагу приділяючи вивченню основних принципів фізики. Такий підхід закладає міцну основу фундаментальних знань, чим сприяє засвоєнню в подальшому різноманітних спеціалізацій.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі проектування, дизайну або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність працювати в команді.

ЗК11. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК14. 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.

ЗК15. Здатність зберігати та примножувати 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 16. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та бід яких інших проявів недоброчесності.

Фахові компетентності

ФК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК7. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

ФК15. Здатність застосовувати в проектній діяльності сучасні уявлення про формування процесу дизайнпроекування, головні проектні етапи та методики виконання їх складових, що забезпечують послідовне та якісне виконання проекту.

Програмні результати навчання:

РН1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

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

РН7. Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам

РН19. Комплексно застосовувати теоретичні знання та практичні навички для оволодіння основами теорії та методів проектування та дослідження об'єктів дизайну

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 Проектування цифрових моделей машин і механізмів.

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти Фізика: «Вступ до фаху»

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		-	-	4	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	-	-	-	4	2
3	Лекція 3	Закони збереження в механіці	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3	Закони збереження в механіці	-	-	2	-	3
	Самостійне заняття 3	Види взаємодій	-	-	-	4	2
4	Лекція 4	Динаміка обертового руху	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 4	Динаміка обертового руху	-	-	2	-	3
	Самостійне заняття 4	Кінетична енергія тіла, що обертається	-	-	-	4	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	-	-	-	4	2
6-7	Самостійне	Підготовка до ПМК1	-	-	-	5	-

	заняття						
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 45 год.			10	-	10	25	35
Змістовий модуль 2 Основи молекулярної фізики та термодинаміки							
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	-	-	-	4	2
9	Лекція 7	Статистичні розподіли	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 7	Статистичні розподіли	-	-	2	-	3
	Самостійне заняття 7	Енергія пружної хвилі. Групово швидкість і дисперсія хвиль. Стоячі хвилі	-	-	-	4	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	-	-	-	4	2
11	Лекція 9	Основи термодинаміки	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 9	Основи термодинаміки	-	-	2	-	3
	Самостійне заняття 9	Статистичні розподіли. Явища переносу	-	-	-	4	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	-	-	-	4	2
13-14	Самостійне заняття	Підготовка до ПМК2	-	-	-	5	-

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 Максвела.
20. Графік розподілу Максвела.
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: Зб. 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).

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=587>

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/>