

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

Кафедра «Вища математика і фізика»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.зав. кафедри ВМФ

доц.  Наталя ДЬОМІНА

«02» вересня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Фізика»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 131 «Прикладна механіка»
за ОПП «Комп'ютерне проектування і дизайн»
(на основі повної загальної середньої освіти)

механіко-технологічний факультет

2022-2023 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» за ОПП «Комп'ютерне проектування і дизайн» (на основі повної загальної середньої освіти). Запоріжжя, ТДАТУ, 2022. 11 с.

Розробник: к.т.н., ст. викладач Дяденчук А.Ф.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри «Вища математика і фізика» від «29» серпня 2022 року протокол № 1

В.о.зав. кафедри ВМФ

доц.  Наталя ДЬОМІНА

Схвалено методичною комісією механіко-технологічного факультету зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» за ОПП «Комп'ютерне проектування і дизайн» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» (на основі повної загальної середньої освіти)

Протокол від «02» вересня 2022 року № 1

Голова доц.  Олена ДЕРЕЗА

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання (денна або заочна)	
Кількість кредитів 3	Галузь знань 13 «Механічна інженерія» <hr/> <small>(шифр і назва)</small>	Обов'язкова <small>(обов'язкова або за вибором студента)</small>	
Загальна кількість годин – 90	Спеціальність 131 «Прикладна механіка» <hr/> <small>(шифр і назва)</small>		
Змістових модулів – 2		Тижневе навантаження: - аудиторних занять 3 год. - самостійна робота студента 6 год.	1-й
	Вид занять		Кількість годин
	Лекції		10 год.
	Лабораторні заняття		-
	Практичні заняття		20 год.
	Семінарські заняття		-
	Самостійна робота	60 год.	
	Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»	Форма контролю: екзамен <small>(екзамен або диференційований залік)</small>	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Фізика» являє собою основу теоретичної підготовки зі спеціальності 131 «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 «Механічна інженерія».

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:

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність працювати в команді.

Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

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.

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.

Фахові компетентності

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

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

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.

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.

Soft skills:

- **комуникативні 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 колег.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1 Фізичні основи механіки

Тема 1. Кінематика та динаміка матеріальної точки. Обертний рух

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

Динаміка поступального руху. Закони Ньютона: перший закон, другий та третій закони Ньютона. Інерціальні та неінерціальні системи відліку. Основне рівняння динаміки. Види взаємодій. Динаміка обертового руху. Момент сили та момент імпульсу.

Тема 2. Закони збереження в механіці.

Імпульс та закон збереження імпульсу. Центр мас механічної системи та закон його руху. Робота й потужність. Повна механічна енергія: кінетична та потенціальна енергія тіла. Закон збереження енергії. Центральний удар двох куль. Закон збереження моменту імпульсу. Кінетична енергія тіла, що обертається.

Змістовний модуль 2 Механічні коливання та хвилі. Молекулярна фізика та основи термодинаміки

Тема 3. Механічні коливання. Хвилі у пружному середовищі.

Загальні відомості про коливання, класифікація та характеристики коливань. Гармонічні коливання: швидкість і прискорення при гармонічних коливаннях; диференціальне рівняння гармонічних коливань. Енергія коливань. Приклади систем, що здійснюють гармонічні коливання.

Загальні відомості про хвилі, їх класифікація та характеристики. Плоска монохроматична хвиля, її рівняння. Хвильове рівняння, перенесення енергії хвилею. Звукові хвилі, ефект Доплера в акустиці, стоячі хвилі.

Тема 4. Молекулярна фізика.

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

Статистичні розподіли. Закон Максвелла для розподілу молекул за швидкостями і енергіями теплового руху. Розподіл Больцмана, барометрична формула. Явища перенесення: дифузія, теплопровідність, внутрішнє тертя.

Тема 5. Основи термодинаміки. Реальні гази. Механіка рідинних і газових потоків. Тверде тіло

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 та третій закони термодинаміки. Ентропія.

Особливості реальних газів. Сили і потенціальна енергія міжмолекулярної взаємодії. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Експериментальні ізотерми.

Механіка рідинних і газових потоків: механіка руху рідини, рівняння Бернуллі, в'язкість, ламінарна і турбулентна течії, поверхневий натяг, капілярні явища. Тверде тіло: анізотропія та типи кристалів, теплове розширення та їх теплоємність.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб	сем. (пр.)	СРС	
Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки							
1	Лекція 1	Кінематика та динаміка матеріальної точки. Обертювий рух	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1	Елементи кінематики	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 1	Кінематика руху матеріальної точки по колу	-	-	-	5	2,5
2	Практичне заняття 2	Динаміка матеріальної точки. Динаміка абсолютно твердого тіла	-	-	2	-	4
	Самостійна робота 2	Динаміка руху матеріальної точки по колу	-	-	-	5	2,5
3	Лекція 2	Закони збереження в механіці	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3	Робота та енергія. Закони збереження в механіці	-	-	2	-	4
	Самостійна робота 3	Кінетична енергія тіла, що обертається	-	-	-	5	2,5
4	Практичне заняття 4	Динаміка обертового руху	-	-	2	-	4
	Самостійна робота 4	Центр мас механічної системи та закон його руху	-	-	-	5	2,5
5	Самостійна робота	Підготовка до ПМК 1				5	-
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 37 год.			4	-	8	25	35
Змістовий модуль 2. Механічні коливання та хвилі. Молекулярна фізика та основи термодинаміки							
6	Лекція 3	Механічні коливання. Хвилі у пружному середовищі	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 5	Механічні коливання	-	-	2	-	2,5
	Самостійна робота 5	Приклади систем, що здійснюють гармонічні коливання	-	-	-	4	2
7	Практичне заняття 6	Хвильові процеси	-	-	2	-	2,5
	Самостійна	Звукові хвилі, ефект	-	-	-	4	2

	робота 6	Доплера в акустиці, стоячі хвилі					
8	Лекція 4	Молекулярна фізика	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 7	Основні рівняння кінетичної теорії газів. Закони ідеального газу	-	-	2	-	2,5
	Самостійна робота 7	Статистичні розподіли	-	-	-	5	2
9	Практичне заняття 8	Явища переносу	-	-	2	-	2,5
	Самостійна робота 8	Явища перенесення	-	-	-	5	2
10	Лекція 5	Основи термодинаміки	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 9	Основи термодинаміки. Реальні гази. Механіка рідинних і газових потоків. Тверде тіло	-	-	2	-	2,5
	Самостійна робота 9	Робота та зміна внутрішньої енергії при ізопроцесах в ідеальному газі. Теплове розширення та теплоємність кристалів	-	-	-	4	1
11	Практичне заняття 10	Основи термодинаміки	-	-	2	-	2,5
	Самостійна робота 10	Теплоємність ідеального газу при постійному об'ємі та при постійному тиску	-	-	-	4	1
12	Самостійна робота	Підготовка до ПМК 2	-	-	-	5	-
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 - 53 год.			6	-	12	35	35
Екзамен							30
Всього з навчальної дисципліни 37 + 53 = 90 год.							100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВІ МОДУЛЬНІ КОНТРОЛІ

Підсумковий модульний контроль 1

1. Механічний рух.
2. Кінематика.
3. Кінематичні характеристики руху.
4. Характеристика видів руху: кінематичні рівняння прямолінійного рівномірного руху, кінематичні рівняння рівноприскореного руху.
5. Рівномірне обертання, основні характеристики обертального руху (кутові швидкість та прискорення, частота та період обертання).
6. Зв'язок кінематичних характеристик поступального та обертального руху.

7. Криволінійний рух. Загальний випадок.
8. Основна задача динаміки.
9. Перший закон Ньютона.
10. Інерціальні системи відліку.
11. Другий та третій закони Ньютона.
12. Закон всесвітнього тяжіння.
13. Гравітаційна маса.
14. Сила тяжіння.
15. Вага. Невагомість.
16. Механічна робота.
17. Потужність.
18. Кінетична енергія.
19. Консервативні та неконсервативні сили.
20. Потенціальна енергія.
21. Повна механічна енергія системи тіл.
22. Закон збереження повної механічної енергії.
23. Закон збереження імпульсу системи матеріальних точок.
24. Закон збереження проекції імпульсу системи матеріальних точок.
25. Співударяння. Види співударяння.
26. Лобовий (центральний) абсолютно пружній удар двох тіл.
27. Лобовий абсолютно не пружній удар двох тіл.
28. Робота сили тяжіння.
29. Сили пружності.
30. Закон Гука в двох формах запису.
31. Модуль Юнга.
32. Деформації реальних тіл.
33. Сила тертя. Види тертя. Коефіцієнт тертя.
34. Залежність сили тертя від швидкості руху та інших факторів.
35. Внутрішнє тертя.
36. Закон Ньютона для внутрішнього тертя.
37. Обертальний рух.
38. Момент сил відносно осі.
39. Момент імпульсу частинки відносно осі.
40. Основний закон динаміки обертального руху матеріальної точки.
41. Момент імпульсу системи матеріальних точок.
42. Момент інерції твердого тіла відносно нерухомої осі.
43. Основний закон динаміки обертального руху твердого тіла.
44. Закон збереження моменту імпульсу відносно нерухомої осі.
45. Розрахунок моменту інерції симетричних тіл.
46. Теорема Штейнера.
47. Кінетична енергія, робота і потужність при обертальному русі.
48. Розрахунок моменту інерції симетричних тіл.
49. Механічні коливання.
50. Гармонічні коливання та їх параметри.
51. Пружній, математичний і фізичний маятники.

52. Згасаючі коливання.
53. Вимушені коливання.
54. Резонанс.
55. Хвильові процеси.
56. Поздовжні та поперечні хвилі.
57. Рівняння біжучої хвилі.
58. Фазова швидкість.
59. Інтерференція хвиль.
60. Рівняння стоячої хвилі та його аналіз.

Підсумковий модульний контроль 2

1. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу.
2. Статистичний та термодинамічний методи дослідження макроскопічних явищ.
3. Тепловий рух та взаємодія молекул.
4. Параметри стану системи.
5. Ідеальний газ як модель реальних газів.
6. Рівняння стану ідеального газу.
7. Ізопроееси в ідеальному газі.
8. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів.
9. Середня кінетична енергія поступального руху молекули та її зв'язок з температурою.
10. Число ступенів свободи і середня кінетична енергія багатоатомної молекули.
11. Розподіл молекул газу за швидкостями.
12. Розподіл Максвела. Графік розподілу Максвела.
13. Найбільш імовірна, середня арифметична і середня квадратична швидкості молекул.
14. Ідеальний газ в полі сил тяжіння.
15. Барометрична формула.
16. Явища переносу.
17. Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул.
18. Градієнт фізичної величини.
19. Дифузія, закон Фіка.
20. Внутрішнє тертя, закон Ньютона.
21. Теплопровідність. Закон Фур'є.
22. Загальна характеристика явищ переносу.
23. Метод термодинаміки.
24. Внутрішня енергія ідеального газу.
25. Робота газу при зміні об'єму.
26. Перший закон термодинаміки.
27. Теплоємність.
28. Теплоємність ідеального газу при постійному об'ємі та при постійному тиску.
29. Рівняння Майера.

30. Робота та зміна внутрішньої енергії при ізопроцесах в ідеальному газі.
31. Адіабатичний процес.
32. Рівняння Пуассона.
33. Колові процеси.
34. Зворотні та незворотні процеси.
35. Другий закон термодинаміки.
36. Ентропія.
37. Статистичний зміст другого закону термодинаміки.
38. Принцип дії теплових двигунів.
39. Цикл Карно.
40. Коефіцієнт корисної дії ідеального двигуна, що працює за циклом Карно.
41. Особливості реальних газів.
42. Сили і потенціальна енергія міжмолекулярної взаємодії.
43. Внутрішня енергія реального газу.
44. Рівняння Ван-дер-Ваальса.
45. Тиск під скривленою поверхнею.
46. Капілярні явища.
47. Теплові процеси в рідині.

6. 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. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Навчальний посібник для студентів вищих технічних і педагогічних закладів освіти / ред. І. М. Кучерук. Київ : Техніка, 1999. Том 1: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. 536 с.

5. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Навчальний посібник для студентів вищих технічних і педагогічних закладів освіти / ред. І. М. Кучерука. Київ : Техніка, 2001. Том 2: Електрика і магнетизм. 452 с.

6. Кучерук І. М., Горбачук І. Т. Навчальний посібник для студентів вищих технічних і педагогічних закладів освіти / ред. І. М. Кучерука. Київ : Техніка, 1999. Том 3: Оптика. Квантова фізика. 520 с.

Допоміжна

1. Бойко В. В., Сукач Г. О., Кідалов В. В. Фізика : підручник для вищих навчальних закладів. Донецьк : Юго-Восток, 2012. 487 с.
2. Зикова К. М., Шишкін Г. О., Дяденчук А. Ф. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка : збірник якісних задач. Бердянськ : БДПУ, 2019. 67 с.
3. Зикова К. М., Дяденчук А. Ф., Шишкін Г. О. Електрика та магнетизм. Оптика. Атомна та ядерна фізика : збірник якісних задач. Мелітополь : ТОВ «Колор Принт», 2021. 52 с.
4. Лумпієва Т. П., Русакова Н. М., Волков О. Ф. Практикум з фізики. Розв'язання задач : навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Донецьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2014. Частина 1: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм. 248 с.
5. Лумпієва Т. П., Русакова Н. М., Волков О. Ф. Практикум з фізики. Розв'язання задач : навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Донецьк : ДонНТУ, 2015. Частина 2: Коливання і хвилі. Хвильова і квантова оптика. Елементи квантової механіки. Основи фізики твердого тіла. Елементи фізики атомного ядра. 227 с.
6. Новоселецький М. Ю., Нечипорук Б. Д., Лико Д. В., Лико С. М. Фізика : підручник для екологів та біологів. Рівне : РДГУ, 2017.
7. Сосницька Н. Л., Богданов І. Т., Генів-Стешенко А. В. Загальна фізика. Електрика і магнетизм : [навчальний посібник]. Донецьк : ЛАНДОН-XXI, 2013. 372 с.
8. Сосницька Н.Л. Загальна фізика. Електрика і магнетизм: [навчальний посібник]. Донецьк: Юго-Восток, 2010. 201 с.

7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <https://cloud.mail.ru/public/Joof/RYTZfRKNy> – навчально-методичний комплекс з фізики для вищих аграрно-технічних закладів України.
2. <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=587> – освітній портал ТДАТУ
3. <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/> – наукова бібліотека ТДАТУ
4. <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/> – сайт кафедри вищої математики і фізики ТДАТУ
5. <http://all-fizika.com> – фізичний енциклопедичний словник, курси та лекції з фізики, формули, віртуальні лабораторні роботи.