

**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 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
за ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
(на основі повної загальної середньої освіти)

факультет енергетики і комп'ютерних технологій


2022-2023 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (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 факультету енергетики і комп'ютерних технологій зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» (на основі повної загальної середньої освіти)

Протокол № 1 від 02 вересня 2022 року

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання (денна або заочна)	
Кількість кредитів 4	Галузь знань 14 «Електрична інженерія» (шифр і назва)	Обов'язкова (обов'язкова або за вибором студента)	
Загальна кількість годин – 120 годин	Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (шифр і назва)		
Змістових модулів – 2		Тижневе навантаження: - аудиторних занять 4 год. - самостійна робота студента 6,5 год.	1-й
	Вид занять		Кількість годин
	Лекції		20 год.
	Лабораторні заняття		-
	Практичні заняття		20 год.
	Семінарські заняття		-
	Самостійна робота	80 год.	
	Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»	Форма контролю: диференційований залік (екзамен або диференційований залік)	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна „Фізика” разом з курсом вищої математики являє собою основу теоретичної підготовки зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» 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 природі, 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

Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Здатність працювати в команді.

Фахові компетентності

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

Soft skills:

- 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.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1 Фізичні основи механіки

Тема 1. Кінематика поступального та обертального руху [1, §§ 1-5], [3, § 1], [4; 5].

Вступ: фізика як наука. Основні поняття та визначення механіки. Швидкість. Прискорення. Кінематика руху матеріальної точки по колу випадок

Тема 2. Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла [1, §§ 6], [3, § 2], [4; 5]

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, §§ 8,9], [3, § 3, 5-8], [4; 5]

Імпульс та закон збереження імпульсу. Центр мас механічної системи та закон його руху. Робота сили. Потужність. Кінетична та потенціальна енергія тіла. Закон збереження енергії. Центральний удар двох куль. Центральний абсолютно пружний удар двох куль. Центральний не пружний удар двох куль. Частково пружний удар, коефіцієнт відновлення.

Тема 4. Динаміка обертального руху [1, §§ 7, 8.4], [3, § 10-12], [4; 5]

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

Змістовний модуль 2 Механічні коливання та хвилі. Основи молекулярної фізики та термодинаміки

Тема 5. Механічні коливання [2, §§ 1-7], [3, § 13-18], [4; 5]

Гармонічні коливання. Диференціальне рівняння гармонічних коливань. Характеристики коливань. Приклади систем, що здійснюють гармонічні коливання. Енергія гармонічних коливань. Додавання однаково направлених гармонічних коливань однакової частоти. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Згасаючі коливання. Вимушені коливання

Тема 6. Хвильові процеси [2, §§ 8-12], [3, § 19-21], [4; 5]

Поняття хвилі, рівняння хвилі. Поздовжні і поперечні хвилі. Фронт хвилі і хвильові поверхні. Характеристики хвиль. Хвильове рівняння. Енергія пружної хвилі. Групова швидкість і дисперсія хвиль. Стоячі хвилі

Тема 7. Молекулярна фізика [1, §§ 12-17], [3, § 28-30], [4; 5]

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

Тема 8. Статистичні розподіли [1, §§ 18-22], [3, § 31-33]. Явища переносу [1, §§ 33], [3, § 38, 39], [4; 5]

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

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

Тема 9. Основи термодинаміки [1, §§ 23-30], [3, § 40-44], [4; 5]

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, §§ 31, 32; 3, § 45-27], [4; 5].

Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Рідини. Енергія та сила поверхневого натягу. Змочування. Тиск під скривленою поверхнею. Капілярні явища. Теплові процеси в рідині

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				балів
			годин				
			лк	лаб	сем. (пр.)	СРС	
Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки							
1	Лекція 1	Кінематика поступального та обертального руху	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1	Елементи кінематики	-	-	2	-	8
	Самостійна робота 1	Обертальний рух матеріальної точки. Кутова швидкість, кутове прискорення та їх	-	-	-	8	3

		зв'язок з відповідними лінійними величинами.					
2	Лекція 2	Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 2	Динаміка матеріальної точки. Динаміка абсолютно твердого тіла	-	-	2	-	8
	Самостійна робота 2	Види взаємодій	-	-	-	8	3
3	Лекція 3	Закони збереження в механіці	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3	Робота та енергія. Закони збереження в механіці	-	-	2	-	8
	Самостійна робота 3	Центральний удар двох куль. Центральний абсолютно пружний удар двох куль. Центральний не пружний удар двох куль. Частково пружний удар, коефіцієнт відновлення	-	-	-	8	2
4	Лекція 4	Динаміка обертового руху	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 4	Динаміка обертового руху	-	-	2	-	6
	Самостійна робота 4	Кінетична енергія тіла, що обертається	-	-	-	8	2
5	Самостійна робота	Підготовка до ПМК 1		-		3	-
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 51 год.			8	-	8	35	50
Змістовий модуль 2. Механічні коливання та хвилі. Основи молекулярної фізики та термодинаміки							
6	Лекція 5	Механічні коливання	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 5	Механічні коливання	-	-	2	-	5
	Самостійна робота 5	Приклади систем, що здійснюють гармонічні коливання. Енергія гармонічних коливань	-	-	-	7	1
7	Лекція 6	Хвильові процеси	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 6	Хвильові процеси	-	-	2	-	5
	Самостійна робота 6	Енергія пружної хвилі. Групова швидкість і дисперсія хвиль. Стоячі хвилі	-	-	-	7	1
8	Лекція 7	Молекулярна фізика	2	-	-	-	-
	Практичне	Основні рівняння	-	-	2	-	5

	заняття 7	кінетичної теорії газів. Закони ідеального газу					
	Самостійна робота 7	Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів. Закони ідеального газу	-	-	-	7	2
9	Лекція 8	Статистичні розподіли. Явища переносу	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 8	Явища переносу	-	-	2	-	5
	Самостійна робота 8	Барометрична формула. Розподіл Больцмана. Кінематичні характеристики ідеального газу	-	-	-	7	2
10	Лекція 9	Основи термодинаміки	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 9	Основи термодинаміки	-	-	2	-	5
	Самостійна робота 9	Основні поняття термодинаміки Термодинамічний опис процесів в ідеальних газах Третій закон (начало) термодинаміки.	-	-	-	7	2
11	Лекція 10	Реальні гази. Рідини	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 10	Основи термодинаміки	-	-	2	-	5
	Самостійна робота 10	Змочування. Тиск під скривленою поверхнею. Капілярні явища. Теплові процеси в рідині	-	-	-	7	2
12	Самостійна робота	Підготовка до ПМК 2	-	-	-	3	-
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 – 69 год.			12	-	12	45	50
<i>Диференційований залік</i>							-
Всього з навчальної дисципліни 51 + 69 = 120 год.							100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВІ МОДУЛЬНІ КОНТРОЛІ

Підсумковий модульний контроль 1

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

5. Криволінійний рух. Загальний випадок.
6. Основна задача динаміки. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку.
7. Другий та третій закони Ньютона.
8. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційна маса.
9. Сила тяжіння.
10. Вага. Невагомість.
11. Механічна робота. Потужність.
12. Кінетична енергія.
13. Консервативні та неконсервативні сили. Потенціальна енергія.
14. Повна механічна енергія системи тіл. Закон збереження повної механічної енергії.
15. Закон збереження імпульсу системи матеріальних точок. Закон збереження проекції імпульсу системи матеріальних точок.
16. Співударяння. Види співударяння. Лобовий (центральний) абсолютно пружний удар двох тіл. Лобовий абсолютно не пружний удар двох тіл.
17. Робота сили тяжіння.
18. Сили пружності. Закон Гука в двох формах запису. Модуль Юнга. Деформації реальних тіл.
19. Сила тертя. Види тертя. Коефіцієнт тертя. Залежність сили тертя від швидкості руху та інших факторів. Внутрішнє тертя. Закон Ньютона для внутрішнього тертя.
20. Обертальний рух. Момент сил відносно осі. Момент імпульсу частинки відносно осі. Основний закон динаміки обертального руху матеріальної точки.
21. Момент імпульсу системи матеріальних точок.
22. Момент інерції твердого тіла відносно нерухомої осі. Основний закон динаміки обертального руху твердого тіла.
23. Закон збереження моменту імпульсу відносно нерухомої осі.
24. Розрахунок моменту інерції симетричних тіл. Теорема Штейнера.
25. Кінетична енергія, робота і потужність при обертальному русі.
26. Розрахунок моменту інерції симетричних тіл.
27. Механічні коливання. Гармонічні коливання та їх параметри.
28. Пружний, математичний і фізичний маятники.
29. Згасаючі коливання. Вимушені коливання.
30. Резонанс.
31. Хвильові процеси. Поздовжні та поперечні хвилі.
32. Рівняння біжучої хвилі. Фазова швидкість.
33. Інтерференція хвиль. Рівняння стоячої хвилі та його аналіз.

Підсумковий модульний контроль 2

1. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу. Статистичний та термодинамічний методи дослідження макроскопічних явищ.
2. Тепловий рух та взаємодія молекул. Параметри стану системи. Ідеальний газ як модель реальних газів.

3. Рівняння стану ідеального газу.
4. Ізопроееси в ідеальному газі.
5. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів.
6. Середня кінетична енергія поступального руху молекули та її зв'язок з температурою.
7. Число ступенів свободи і середня кінетична енергія багатоатомної молекули.
8. Розподіл молекул газу за швидкостями. Розподіл Максвела. Графік розподілу Максвела.
9. Найбільш імовірна, середня арифметична і середня квадратична швидкості молекул.
10. Ідеальний газ в полі сил тяжіння. Барометрична формула.
11. Явища переносу. Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул. Градієнт фізичної величини.
12. Дифузія, закон Фіка.
13. Внутрішнє тертя, закон Ньютона.
14. Теплопровідність. Закон Фур'є.
15. Загальна характеристика явищ переносу.
16. Метод термодинаміки. Внутрішня енергія ідеального газу. Робота газу при зміні об'єму.
17. Перший закон термодинаміки.
18. Теплоємність. Теплоємність ідеального газу при постійному об'ємі та при постійному тиску. Рівняння Майєра.
19. Робота та зміна внутрішньої енергії при ізопроеесах в ідеальному газі.
20. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона.
21. Колові процеси. Зворотні та незворотні процеси.
22. Другий закон термодинаміки.
23. Ентропія. Статистичний зміст другого закону термодинаміки.
24. Принцип дії теплових двигунів. Цикл Карно. Коефіцієнт корисної дії ідеального двигуна, що працює за циклом Карно.
25. Особливості реальних газів. Сили і потенціальна енергія міжмолекулярної взаємодії. Внутрішня енергія реального газу.
26. Рівняння Ван-дер-Ваальса.
28. Тиск під скривленою поверхнею. Капілярні явища.
29. 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. Навчальний посібник для студентів вищих технічних і педагогічних закладів освіти / Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П.; за ред. Кучерука І.М. К. : Техніка, 1999. Том 1: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – 536 с.

5. Чолпан П. П. Фізика: Підручник. К.: Вища пік., 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. К.: 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. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=2572>

2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>

3. Сайт кафедри вищої математики і фізики ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/>