

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

Кафедра «Вища математика та 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 Проєктування цифрових моделей машин і механізмів (на основі повної загальної освіти) механіко-технологічний факультет. Запоріжжя, ТДАТУ, 2025. 12 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

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 здобувача)	
Загальна кількість годин – 90	Спеціальність <u>G9 «Прикладна механіка»</u> (шифр і назва)	Курс	Семестр
Змістових модулів –2		1-й	2-й
Тижневе навантаження: - аудиторних занять 3 год. - самостійна робота студента 4,3 год.		Вид занять	Кількість годин
		Лекції	10 год.
		Лабораторні заняття	-
	Практичні заняття	20 год.	
	Семінарські заняття	-	
	Самостійна робота	60 год.	
	Ступінь вищої освіти: <u>«Бакалавр»</u>	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 G «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 в прикладній механіці 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 дизайн проектування, 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 Проєктування 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 *Електрика та магнетизм*

Тема 1. Електростатичне поле. Постійний струм [1-5], [6-8, 9-10]

Основні властивості електричних зарядів. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Характеристики електричного поля: напруженість та потенціал. Силові лінії. Робота електростатичного поля. Диференціальний та інтегральний зв'язок напруженості та потенціалу поля. Розрахунок електростатичних полів.

Струм, сила струму, густина струму. Умова існування електричного струму, сторонні сили. Електрорушійна сила. Закони постійного струму. Температурна залежність опору провідника. Електропровідність рідин і газів.

Тема 2. Магнітне поле струму. Явище електромагнітної індукції [2-5, 6-10]

Магнітне поле та його характеристики. Закон Біо-Савара-Лапласа. Сила Ампера, сила Лоренца. Магнітна взаємодія струмів. Потенціальна енергія контуру в магнітному полі. Потік індукції магнітного поля.

Закон електромагнітної індукції Фарадея і правило Ленца. Індуктивність Явище самоіндукції та взаємної індукції. Енергія магнітного поля струму.

Тема 3. Електромагнітні коливання та хвилі [1, 3, 4, 6-10]

Електромагнітні коливання та хвилі. Коливальний контур. Види електромагнітних коливань: незгасаючі, вільні згасаючі, вимушені. Змінний електричний струм, опір в колі змінного струму. Електричний резонанс. Трансформатор змінного струму. Робота та потужність змінного електричного струму. Властивості електромагнітних хвиль.

Змістовний модуль 2 *Оптика. Фізика атома, ядра та елементарних частинок*

Тема 4. Хвильова оптика [1-5, 6, 8-10]

Інтерференція, її умови та способи здійснення інтерференції світла. Дифракція. Дифракційна решітка. Дисперсія світлових хвиль. Тиск світлових

хвиль. Поляризація світла. Способи отримання поляризованого світла. Штучне подвійне променезаломлення. Ефект Керра. Обертання площини поляризації.

Тема 5. Квантова оптика [1-5, 6, 8-10]

Теплове випромінювання. Закони теплового випромінювання. Оптична пірометрія. Корпускулярно-хвильовий дуалізм мікросвіту. Фотоефект, закони фотоефекту. Фотон та його властивості. Ефект Комптона.

Тема 6. Фізика атома, ядра та елементарних частинок [1-5, 6, 8-10]

Склад та будова ядра. Моделі ядра. Дефект маси та енергія зв'язку ядра. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Ядерні реакції.

Дослід Резерфорда. Моделі атома. Постулати Бора і його теорія будови атому. Атом водню, квантові числа, спин електрона. Принцип Паулі. Періодична система елементів Менделєєва.

Класифікація елементарних частинок, основні характеристики частинок, фундаментальні взаємодії. Історичні відомості відкриття елементарних частинок. Деякі проблеми теорії елементарних частинок.

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. Електрика та магнетизм							
1	Лекція 1	Електростатичне поле. Постійний струм	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1	Електростатика	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 1	Розрахунок електростатичних полів. Провідники в електростатичному полі / онлайн курс «PHYS102: Introduction to Electromagnetism»	-	-	-	5	2
2	Практичне заняття 2	Закони постійного струму	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 2	Закон Джоуля-Ленца / онлайн курс «PHYS102: Introduction to Electromagnetism»	-	-	-	5	2
3	Лекція 2	Магнітне поле струму. Явище електромагнітної індукції	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3	Магнітне поле струму	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 3	Правила Кірхгофа / онлайн курс «PHYS102: Introduction to	-	-	-	5	2

		Electromagnetism»					
4	Практичне заняття 4	Електромагнітна індукція	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 4	Магнітне поле в магнетиках. Електромагнітне поле / онлайн курс «PHYS102: Introduction to Electromagnetism»	-	-	-	5	2
5	Лекція 3	Електромагнітні коливання та хвилі	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 5	Електромагнітні коливання	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 5	Шкала електромагнітних випромінювань / онлайн курс «PHYS102: Introduction to Electromagnetism»	-	-	-	5	2
6, 7	Самостійна робота	Підготовка до ПМК 1	-	-	-	4	-
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 45 год.			6	-	10	29	35
Змістовий модуль 2. Оптика. Фізика атома, ядра та елементарних частинок							
8	Практичне заняття 6	Електромагнітні хвилі	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 6	Інтерференція хвиль	-	-	-	4	2
9	Лекція 4	Хвильова оптика	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 7	Явища інтерференції та дифракції світла	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 7	Дисперсія світлових хвиль	-	-	-	4	2
10	Практичне заняття 8	Явища інтерференції та дифракції світла	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 8	Поляризація світла	-	-	-	4	2
11	Лекція 5	Квантова оптика	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 9	Квантова оптика	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 9	Внутрішній фотоефект. Оптична пірометрія	-	-	-	4	2
12	Практичне заняття 10	Фізика атома, ядра та елементарних частинок	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 10	Принцип Паулі. Періодична система елементів Менделєєва	-	-	-	4	2
13, 14	Самостійна робота	Підготовка до ПМК 2	-	-	-	3	-

	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 - 45 год.			4	-	10	31	35
Екзамен							30
Всього з навчальної дисципліни 45 + 45 = 90 год.							100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВІ МОДУЛЬНІ КОНТРОЛІ

Підсумковий модульний контроль 1

1. Основні властивості електричних зарядів.
2. Закон збереження електричного заряду.
3. Закон Кулона.
4. Характеристики електричного поля: напруженість та потенціал.
5. Силові лінії.
6. Робота електростатичного поля.
7. Диференціальний та інтегральний зв'язок напруженості та потенціалу поля.
8. Розрахунок електростатичних полів.
9. Струм, сила струму, густина струму.
10. Умова існування електричного струму, сторонні сили.
11. Електрорушійна сила.
12. Закони постійного струму.
13. Температурна залежність опору провідника.
14. Електропровідність рідин і газів.
15. Магнітне поле та його характеристики.
16. Закон Біо-Савара-Лапласа.
17. Сила Ампера, сила Лоренца.
18. Магнітна взаємодія струмів.
19. Потенціальна енергія контуру в магнітному полі.
20. Потік індукції магнітного поля.
21. Закон електромагнітної індукції Фарадея і правило Ленца.
22. Індуктивність
23. Явище самоіндукції та взаємної індукції.
24. Енергія магнітного поля струму.
25. Електромагнітні коливання та хвилі.
26. Коливальний контур.
27. Види електромагнітних коливань:
28. Незгасаючі електромагнітні коливання.
29. Вільні згасаючі електромагнітні коливання.
30. Вимушені електромагнітні коливання.
31. Змінний електричний струм, опір в колі змінного струму.
32. Електричний резонанс.
33. Трансформатор змінного струму.
34. Робота та потужність змінного електричного струму.
35. Властивості електромагнітних хвиль.

Підсумковий модульний контроль 2

1. Інтерференція, її умови та способи здійснення інтерференції світла.
2. Дифракція.
3. Дифракційна решітка.
4. Дисперсія світлових хвиль.
5. Тиск світлових хвиль.
6. Поляризація світла.
7. Способи отримання поляризованого світла.
8. Штучне подвійне променезаломлення.
9. Ефект Керра.
10. Обертання площини поляризації.
11. Теплове випромінювання.
12. Закони теплового випромінювання.
13. Оптична пірометрія.
14. Корпускулярно-хвильовий дуалізм мікросвіту.
15. Фотоефект, закони фотоефекту.
16. Фотон та його властивості.
17. Ефект Комптона.
18. Склад та будова ядра.
19. Моделі ядра.
20. Дефект маси та енергія зв'язку ядра.
21. Радіоактивність.
22. Закон радіоактивного розпаду.
23. Ядерні реакції.
24. Дослід Резерфорда.
25. Моделі атома.
26. Постулати Бора і його теорія будови атому.
27. Атом водню, квантові числа, спін електрона.
28. Принцип Паулі. Періодична система елементів Менделєєва.
29. Класифікація елементарних частинок, основні характеристики частинок, фундаментальні взаємодії.
30. Історичні відомості відкриття елементарних частинок.
31. Деякі проблеми теорії елементарних частинок.

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. НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА

З курсу «**Фізика**» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності G9 «Прикладна механіка» за ОПП Проектування цифрових моделей машин і механізмів (на основі повної загальної середньої освіти) для забезпечення можливості неформальної освіти передбачено проходження онлайн-курсу «PHYS102: Introduction to Electromagnetism».

Пройдений онлайн-курс «PHYS102: Introduction to Electromagnetism» на платформі Saylor дозволяє викладачу зарахувати такі теми самостійної роботи (до ПМК 1):

Розрахунок електростатичних полів. Провідники в електростатичному полі

Закон Джоуля-Ленца

Правила Кірхгофа

Магнітне поле в магнетиках. Електромагнітне поле

Шкала електромагнітних випромінювань

Покликання на курс:

<https://learn.saylor.org/course/view.php?id=1271>

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. 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.

2. Фізика (Фізика для інженерів): Підручник / І.Ф.Скіцько, О.І.Скіцько: Київ: НТУУ КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2017. 513 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.

Допоміжна

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

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. 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.

9. Дяденчук А. Ф. Практикум з фізики : методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Фізика» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Мелітополь : ТОВ «Колор Принт», 2021. 95 с.

10. Nauka.ua / Новини категорії Фізика. Веб сайт. URL : <https://nauka.ua/category/fizika> (дата звернення: 12.08.2024).

9. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

- | | | |
|---|---|-------|
| 1. Освітній | портал | ТДАТУ |
| https://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=1770 | | |
| 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/ | | |