

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА»



Ступінь освіти	Бакалавр
Освітня програма	Промислова естетика і сертифікація матеріалів та виробів
Тривалість викладання	Весняний семестр
Кількість кредитів	6 кредитів ЄКТС (180 год)
Заняття:	2-й семестр (3,4 чверть)
Лекції:	2 год./тижд.
Практичні	2 год./тижд.
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=5478>

Консультації: за окремим розкладом, погодженим зі здобувачами вищої освіти.
Онлайн-консультації: Microsoft Teams, електронна пошта.

Кафедра, що викладає: Фізика

Інформація про викладача:



Титаренко Валентина Василівна

Кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри фізики

Сторінка кафедри фізики: <https://physics.nmu.org.ua/ua/>

Персональна сторінка:

<https://physics.nmu.org.ua/ua/personal/docents/Tytarenko/?par=1>

E-mail: Tytarenko.V.V@nmu.one

1. Анотація до курсу

Курс «Фізика» спрямований на формування у здобувачів вищої освіти фундаментальних знань про закони природи, фізичні явища та процеси, що лежать в основі сучасних технологій та наукових досліджень. Дисципліна забезпечує розуміння класичної механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електрики та магнетизму, коливань і хвиль, оптики, а також основ квантової фізики.

Особлива увага приділяється розвитку навичок математичного моделювання фізичних процесів, експериментальним методам дослідження та аналізу результатів вимірювань. Курс забезпечує зв'язок фундаментальних законів фізики з практичними задачами матеріалознавства, інженерії та сучасних технологій обробки й створення нових матеріалів.

У результаті вивчення дисципліни студенти здобувають компетентності у застосуванні фізичних методів для дослідження й прогнозування властивостей матеріалів, розв'язуванні професійно орієнтованих задач, а також формують науковий

світогляд і здатність використовувати фізичні знання у майбутній професійній діяльності.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни – формування у здобувачів компетентностей в галузі фізики щодо фундаментальних понять, законів і теорій класичної та сучасної фізики, що забезпечує їм ефективне опанування спеціальних дисциплін і подальшу можливість використання фізичних принципів у галузі механічної інженерії.

Завдання навчальної дисципліни: основними завданнями при вивченні дисципліни «Фізика» дати студентам достатньо широку теоретичну підготовку в області фізичних властивостей речовин та матеріалів, які дозволили б майбутнім спеціалістам орієнтуватись у потоці наукової і технічної інформації та забезпечили б їм можливість використовувати в роботі новітні фізичні принципи;

- сформувані у студентів наукове мислення, правильне розуміння границь застосування різних фізичних понять, теорій та вміння оцінювати ступінь достовірності результатів, отриманих із допомогою експериментальних чи математичних методів дослідження;

- ознайомити студентів із сучасною науковою апаратурою та виробити в них початкові навички проведення експериментальних досліджень з метою виявлення тих чи інших характеристик досліджуваного об'єкта;

- сприяти розвитку у студентів фізичного мислення та діалектичного світогляду;

- ознайомити студентів з історією фізичної науки та роллю українських вчених у розвитку фізики.

3. Результати навчання

Після успішного завершення курсу студенти будуть здатні:

- Пояснювати основні фізичні закони, формули й константи, що описують фундаментальні процеси та явища.

- Розуміти принципи роботи основних вимірювальних приладів і способи отримання експериментальних даних.

- Давати означення базовим поняттям фізики та характеризувати фізичні властивості речовин, використовуючи відповідні дескриптори.

- Складати та аналізувати рівняння простих фізичних рухів і процесів.

- Виконувати базові фізичні розрахунки й вимірювання (маси, температури, густини, в'язкості, напруги і струму, частоти, освітленості, дози радіації тощо).

- Застосовувати здобуті знання та методи фізики для вирішення практичних і дослідницьких завдань.

- Поєднувати макроскопічні явища з їх мікроскопічним механізмом та інтерпретувати фізичну суть процесів.

- Використовувати знання з курсу загальної фізики для подальшого вивчення як загальних, так і фахових дисциплін.

Дисциплінарні результати навчання сформовано на основі ПРН освітньо-професійної програми «Промислова естетика і сертифікація матеріалів та виробів» першого (освітньо-професійного) рівня вищої освіти (ПРН1, ПРН2, ПРН7, ПРН10, ПРН22)..

4. Структура курсу

Види та тематика навчальних занять
ЛЕКЦІЇ
Тема 1. Фізичні основи механіки. Коливальні та хвильові процеси
1.1. Простір, час, система координат, система відліку. Проекція вектора на вісь. Додавання векторів. Скалярний добуток векторів.
1.2. Кінематика. Переміщення, шлях. Швидкість, прискорення матеріальної точки. Прямолінійний, криволінійний рух. Обертальний рух навколо нерухомої осі. Поняття кута повороту, кутової швидкості, кутового прискорення. Кутові кінематичні характеристики, їх зв'язок з лінійними. Рівняння руху точки по колу. Плоскорапелельний рух.
1.3. Динаміка матеріальної точки. Закони Ньютона. Сила. Маса. Види сил у механіці. Інерціальні системи відліку. Поняття сили. Фізичні приклади сил: сила тяжіння, сила пружності, сила тертя спокою, сила тертя ковзання, сила тертя кочення. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Пружний та непружний удари тіл та частинок.
1.4. Деформації розтягнення та стиснення. Закон Гука. Поняття жорсткості. Механічна напруга. Модуль Юнга.
1.5. Поняття абсолютно твердого тіла. Обертання твердого тіла навколо нерухомої осі. Поняття моменту сили відносно точки, моменту сили відносно центру та моменту сили відносно осі.
1.6. Баланс сил, баланс моментів сил. Поняття в'язі. Сила реакції в'язі. Типи в'язей. Рівняння рівноваги для плоскої системи сил.
1.7. Момент інерції тіл. Момент інерції відносно осі. Момент інерції точкового тіла. Момент інерції твердих тіл різних форм. Теорема Гюйгенса–Штейнера. Закон динаміки обертального руху.
1.8. Енергія, робота та потужність. Кінетична енергія поступального та обертального рухів. Потенціальна енергія. Енергія пружно деформованого тіла. Потенціальна енергія матеріальної точки у гравітаційному полі. Закон збереження енергії у механіці. Теорема про кінетичну енергію.
1.9. Загальна характеристика коливальних процесів. Гармонічні коливання. Вільні і вимушені коливання. Додавання коливань. Биття. Пружинний, фізичний та математичний маятники. Згасаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс.
1.10. Закони Ньютона. Принцип Д'Аламбера.
1.11. Рідини. Гідростатичний тиск. Ламінарна та турбулентна течії. Сили в'язкого тертя. Рівняння нерозривності та Бернуллі для стаціонарної течії ідеальної рідини. Число Рейндольса.
Тема 2. Молекулярна фізика і термодинаміка
2.1. Термодинамічний та статистичний методи вивчення тіл. Поняття ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроеци в газах. Основне рівняння молекулярно кінетичної теорії ідеального газу.
2.2. Теплота. Теплоємність, питома теплоємність. Рівняння теплового балансу.
2.3. Лінійне та об'ємне розширення тіл при нагріванні.
2.4. Агрегатні стани. Фазова рівновага та фазові перетворення.
Тема 3. Електродинаміка

3.1. Загальні відомості про електростатичне поле; електростатичне поле у вакуумі.
3.2. Закон Ома в резистивних колах постійного струму. Опір провідників. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа. Робота та потужність постійного електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.
3.3. Електромагнітне поле. Сила Лоренца, сила Ампера. Закон Біо – Савара - Лапласа. Магнітне поле прямого та колового провідників зі струмом. Взаємодія струмів. Магнітне поле соленоїда.
3.4. Явище електромагнітної індукції, закон Фарадея, правило Ленца. Генератори електричного струму. Явище самоіндукції, індуктивність. Взаємна індуктивність, трансформатори. Робота при переміщенні провідника зі струмом в магнітному полі.
Тема 4. Оптика
4.1. Геометрична оптика. Закони відбивання та заломлення світла. Абсолютний і відносний показники заломлення світла.
4.2. Лінзи. Оптична сила і фокусна відстань лінзи. Формула лінзи, збільшення лінзи. Побудова зображення, в лінзах. Побудова зображень в оптичних приладах.
4.3. Когерентність. Інтерференція світла. Умови виникнення максимуму і мінімуму інтерференції. Дифракція світла. Дифракційна решітка. Дифракція рентгенівських променів. Взаємодія світла з речовиною.
Тема 5. Елементи квантової механіки, фізики атома та ядра
5.1. Склад та енергія зв'язку ядра. Ядерні реакції. Радіоактивність. Радіоактивне випромінювання. Методи реєстрації іонізуючих випромінювань. Закон радіоактивного розпаду. Елементи фізики атомів.
5.2. Елементи квантової механіки.
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ
Тема 1. Розв'язування задач з фізичних основ механіки.
Тема 2. Розв'язування задач з коливальних та хвильових процесів.
Тема 3. Розв'язування задач з молекулярної фізики та термодинаміки.
Тема 4. Розв'язування задач з електродинаміки.
Тема 5. Розв'язування задач з оптики.
Тема 6. Розв'язування задач з квантової теорії випромінювання.
Тема 7. Розв'язування задач з атомної фізики.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Використовується сучасне комп'ютерне та мультимедійне обладнання кафедри фізики. Лекційні демонстраційні досліди, лабораторна база кафедри фізики, віртуальні лабораторні роботи.

Програмне забезпечення: MS Office 365, у тому числі активований акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one), використання дистанційної платформи Moodle (<https://do.nmu.org.ua/>).

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 6-го кваліфікаційного рівня НРК.

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі **поточного оцінювання знань** за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та виконання практичних робіт складатиме не менше 60 балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП». Ліквідація академічної заборгованості проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка включає тестові запитання.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі двох тестових контрольних робіт, які містять теоретичні та розрахунково-графічні питання. Загалом за роботу отримується **максимум 50 балів**, тобто 50% від оцінки за дисципліну.

Практична частина оцінюється за результатами здачі тестових робіт за темами лекцій, кожна з яких містить 5 питань.

У сумі за практичну частину курсу при поточному оцінюванні отримується **максимум 50 балів**.

Отримані бали за теоретичну та практичну частини додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Максимальне оцінювання поточного контролю в балах:

Теоретична частина	Практична частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
50	50	34	100

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

У випадку якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку проводиться **підсумкове оцінювання**.

Екзамен проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка включає 15 запитань до матеріалу лекційних занять. За виконану роботу нараховуються бали:

50 балів – дана правильна відповідь на теоретичні питання 1-5, розв'язок правильний розрахунково-графічних питань 6-15.

45 балів – дана правильна відповідь на теоретичні питання 1-5, розв'язок правильний розрахунково-графічних питань 6-10 та трьох задач з питань 11-15, але є несуттєві помилки при розгляді двох задач з питань 11-15.

- 40 балів – дана правильна відповідь на теоретичні питання 1-5, розв'язок правильний розрахунково-графічних питань 6-10 та дана правильна відповідь на одну задачу з питань 11-15, хоча у розв'язку є арифметичні помилки.
- 30 балів – дана правильна відповідь на теоретичні питання 1-5, розв'язок правильний розрахунково-графічних питань 6-10, відповідь неправильна або розв'язок відсутній на питання 11-15.
- 20 балів – дана правильна відповідь на теоретичні питання 1-5, розв'язок правильний двох розрахунково-графічних питань з 6-10, відповідь неправильна або розв'язок відсутній на питання 11-15.
- 10 балів – дана правильна відповідь на питання 1-5, відповідь відсутня або неправильна на питання 6-15.
- 0 балів – відповіді на питання відсутні або повністю невірні, або робота здана несвоєчасно.

Отримані бали за тестові завдання та завдання з практичної частини додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за підсумковою роботою здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується "Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" (<https://cutt.ly/IBesJEc>).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на корпоративну е-пошту НТУ «ДП» або в особистих повідомленнях чатів Microsoft Teams.

7.3. Політика щодо перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку.

Ліквідація академічної заборгованості з навчальної дисципліни відбувається відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти»

https://old.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Regulations_on_evaluation_of_educational_results.pdf

Повторне складання підсумкового контролю з дисципліни, коли студент отримав

оцінку «незадовільно» (нижче 60-ти балів), допускається не більше двох разів. Спроби студента виправити оцінку й не допустити академічної заборгованості обмежуються терміном в один місяць після закінчення екзаменаційної сесії.

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять. З 24.02.2022 реалізація освітньої діяльності відбувається в умовах правового режиму воєнного стану. Наявна низка небезпек: повітряні тривоги, ризики припинення енергозабезпечення, мобільного та Інтернет-зв'язку. Згідно з наказами по університету у 2025-2026 навчальному році освітня діяльність здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти всіх форм навчання здійснюється з використанням дистанційних технологій через синхронні та асинхронні комунікації.

Відвідування онлайн лекцій та практичних занять реалізується через приєднання до «команди» Microsoft Teams. Під час повітряної тривоги заняття перериваються і продовжуються лише за умов перебування учасників освітнього процесу у захищених приміщеннях. Викладачем (за технічної та безпекової можливості) здійснюється запис заняття для підтримки асинхронного формату навчання.

У випадках відсутності енергозабезпечення, мобільного та Інтернет-зв'язку викладачем забезпечується асинхронний формат навчання та комунікація зі здобувачами за допомогою каналів зв'язку, що функціонують.

Про причини неможливості взяти участь в онлайн заняттях, ускладненні доступу до матеріалів на дистанційних платформах НТУ «ДП» тощо здобувач вищої освіти має повідомити викладача в особистих повідомленнях чатів Microsoft Teams, або листом на корпоративну е-пошту НТУ «ДП», або через старосту чи представника адміністрації Механіко-машинобудівного факультету.

8. Рекомендовані джерела інформації

1. Поліщук А.П. Фізика. Коливання і хвилі: навч. посібник / А. П. Поліщук, П. І. Чернега, Б. Ф. Лахін; за заг. ред. проф. А. П. Поліщука. — Вид.3-є., випр. і доп. — К.: НАУ, 2017. — 220 с.
2. Гаркуша І.П., Курінний В.П. Фізика. Навчальний посібник у 7 частинах. Д.: Дніпровська політехніка, 2015-2018, 580 с. (Ч. 1. Механіка. Ч.2. Молекулярна фізика і термодинаміка. Ч.3. Електрика і магнетизм. Ч.4. Коливання і хвилі. Ч.5. Хвильова оптика. Ч.:6. Квантова фізика. Ч.7. Фізика атомного ядра і елементарних частинок.)
3. Дідух Л.Д. Електрика та магнетизм: підручник - Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. — 464 с.
4. Скіцько І.Ф., Скіцько О.І. Фізика. Практикум. Навч. посібник. - 2-видання перероблене, доповнене. – К.: Вид-во «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2020. – 614 с.
5. Шкурдода Ю. О., Пасько О.О., Коваленко О.А. Фізика. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка : навчальний посібник. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 221 с.

6. Бригінець В.П., Репалов І.М., Пономаренко Л.П., Якуніна Н.О. Збірник задач із загальної фізики [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів інженерно-технічних спеціальностей. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 230 с.
7. Гаркуша І.П. Елементи фізики напівпровідників. Навчальний посібник: - Д.: Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», 2022. – 80 с.
8. Титаренко В.В., Горєв В.М., Гаркуша І.П., Журавльов М.О. Фізика: навч. посіб. Ч. 1. – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – 198 с.
9. Титаренко В.В., Горєв В.М., Подляцька А.В., Журавльов М.О. Фізика: навч. посіб. Ч. 2. – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – 237 с.
10. Фізика [Електронний ресурс] : навч. посіб. : у 2-х ч. Ч.1 : Механіка. Молекулярна фізика. Електрика / І. П. Гаркуша, В. М. Горєв; М. О. Журавльов, А. В. Подляцька ; М- во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 154 с.
11. Фізика [Електронний ресурс] : навч. посіб. : у 2-х ч. Ч.2. : Магнетизм. Коливання і хвилі. Напівпровідники. Атом. Атомне ядро / І. П. Гаркуша, В. М. Горєв, М. О. Журавльов, В. В. Титаренко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 169 с.
12. Титаренко В.В., Куцева Н.О., Журавльов М.О. Фізика. Методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів ступеня бакалавра спеціальностей 131 Прикладна механіка, 132 Матеріалознавство, 133 Галузеве машинобудування: у 3 ч. – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – Ч. 1. Кінематика. Динаміка матеріальної точки. – 41 с.
13. Титаренко В.В., Куцева Н.О., Журавльов М.О. Фізика. Методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів ступеня бакалавра спеціальностей 131 Прикладна механіка, 132 Матеріалознавство, 133 Галузеве машинобудування: у 3 ч. – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – Ч. 2. Динаміка твердого тіла. – 37 с.
14. Титаренко В.В., Куцева Н.О., Журавльов М.О. Фізика. Методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів ступеня бакалавра спеціальностей 131 Прикладна механіка, 132 Матеріалознавство, 133 Галузеве машинобудування: у 3 ч. – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – Частина 3. Механіка рідини. Механічні коливання та хвилі. – 56 с.