

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА»



Ступінь освіти	бакалавр
Освітня програма	Біотехнічне та медичне матеріалознавство
Тривалість викладання	Весняний семестр 3, 4 чверть
Заняття:	2-й семестр
лекції:	2 години
практичні заняття:	1 година
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає Фізика

Онлайн-консультації \*: Microsoft Teams: 16.05-17.25, щовівторка та щочетверга



**Викладач:**

**Титаренко Валентина Василівна**

Доцент, кандидат фізико-математичних наук

**Персональна сторінка**

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

**E-mail:**

**Tytarenko.V.V@nmu.one**

## 1. Анотація до навчальної дисципліни

*Фізика* – як навчальна дисципліна, забезпечує поглиблення знань студентів про основні властивості речовини і поля, засвоєння методів та методик отримання достовірних даних про фізичні властивості речовин, конструкційних матеріалів та залежності їх властивостей від змін оточуючого середовища; засвоєння основних характеристик та методів вимірювання механічних, термічних, електричних, магнітних і оптичних властивостей речовин як на макро-, так і на мікроскопічному рівнях.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета дисципліни** – формування природничо-наукового мислення, навичок володіння методами розв'язування різних науково-технічних задач:

ознайомлення із сучасною науково-дослідною апаратурою та вимірювальною технікою;

ознайомлення з основними тенденціями розвитку сучасної фізики та можливістю використання її найновіших досягнень у своїй майбутній фаховій діяльності;

створення необхідної наукової бази для вивчення інших загально - професійних та спеціальних дисциплін, передбачених ОПП.

**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;

– сформулювати 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

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- основні фізичні закони і формули, що описують фізичні процеси;
- основні фізичні константи, та сферу їх використання;
- принцип роботи основних вимірювальних приладів;
- способи одержання необхідних експериментальних даних.

**вміти:**

- давати означення основним поняттям і фізичним явищам;
- характеризувати фізичні властивості речовин та знати дескриптори їх розрізнення;
- складати рівняння простих фізичних рухів і процесів;
- виконувати основні фізичні розрахунки та прості фізичні вимірювання: маси, температури, густини, в'язкості, напруги та струму, частоти, освітлення, дози радіації та інше;
- застосовувати набуті знання до вирішення конкретних технічних чи дослідницьких завдань.

Засвоївши курс загальної фізики, студенти вказаного напрямку підготовки повинні з повним розумінням знати фундаментальні закони фізики і методи їх досліджень, а також вміти застосовувати ці знання при розгляді окремих явищ, використовувати їх фізичну суть; вміти поєднувати макроскопічні явища з їх мікроскопічним механізмом; вміти використовувати знання з курсу загальної фізики при вивченні інших дисциплін як загальних так і за фахом.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

<i>Лекційні заняття</i>
<b>1. Фізичні основи механіки. Коливальні та хвильові процеси</b>
Тема 1. Простір, час, система координат, система відліку. Проекція вектора на вісь. Додавання векторів. Скалярний добуток векторів.
Тема 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. Плоскорапалельний рух.
Тема 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.
Тема 4. Деформації розтягнення та стиснення. Закон Гука. Поняття жорсткості. Механічна напруга. Модуль Юнга.
Тема 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.
Тема 6. Баланс сил, баланс моментів сил. Поняття в'язі. Сила реакції в'язі. Типи в'язей. Рівняння рівноваги для плоскої системи сил.
Тема 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.
Тема 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.
Тема 9. Загальна характеристика коливальних процесів. Гармонічні коливання. Вільні і вимушені коливання. Додавання коливань. Биття. Пружинний, фізичний та математичний маятники. Згасаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс.
Тема 10. Закони Ньютона. Принцип Д'Аламбера.
Тема 11. Рідини. Гідростатичний тиск. Ламінарна та турбулентна течії. Сили в'язкого тертя. Рівняння нерозривності та Бернуллі для стаціонарної течії ідеальної рідини. Число Рейндольса.
<b>2. Молекулярна фізика і термодинаміка</b>
Тема 1. Термодинамічний та статистичний методи вивчення тіл. Поняття ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроекти в газах. Основне рівняння молекулярно кінетичної теорії ідеального газу.

Тема 2. Теплота. Теплоємність, питома теплоємність. Рівняння теплового балансу.
Тема 3. Лінійне та об'ємне розширення тіл при нагріванні.
Тема 4. Агрегатні стани. Фазова рівновага та фазові перетворення.
<b>3. Електродинаміка</b>
Тема 1. Загальні відомості про електростатичне поле; електростатичне поле у вакуумі.
Тема 2. Закон Ома в резистивних колах постійного струму. Опір провідників. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа. Робота та потужність постійного електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.
Тема 3. Електромагнітне поле. Сила Лоренца, сила Ампера. Закон Біо – Савара - Лапласа. Магнітне поле прямого та колового провідників зі струмом. Взаємодія струмів. Магнітне поле соленоїда.
Тема 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.
<b>4. Оптика</b>
Тема 1. Геометрична оптика. Закони відбивання та заломлення світла. Абсолютний і відносний показники заломлення світла.
Тема 2. Лінзи. Оптична сила і фокусна відстань лінзи. Формула лінзи, збільшення лінзи. Побудова зображення, в лінзах. Побудова зображень в оптичних приладах.
Тема 3. Когерентність. Інтерференція світла. Умови виникнення максимуму і мінімуму інтерференції. Дифракція світла. Дифракційна решітка. Дифракція рентгенівських променів. Взаємодія світла з речовиною.
<b>5. Елементи квантової механіки, фізики атома та ядра</b>
Тема 1. Склад та енергія зв'язку ядра. Ядерні реакції. Радіоактивність. Радіоактивне випромінювання. Методи реєстрації іонізуючих випромінювань. Закон радіоактивного розпаду. Елементи фізики атомів.
Тема 2. Елементи квантової механіки.
<b><i>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</i></b>
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. Система оцінювання та вимоги

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

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

**5.2. 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 самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.**

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
59	37	25	4	<b>100</b>

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

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі двох контрольних тестових робіт, кожна з яких містить 15 питань.

Тестове завдання містить теоретичні та розрахунково-графічні питання та завдання до матеріалу лекційних занять.

Орієнтовний тип питань.

Питання №	бал	Тип питання
1 - 5	0...4	Аналіз співвідношень та формул
6 - 10	0...6	Розв'язок за рисунком/графіком
11 - 15	0...10	Задача на відтворення формули
		Обернена задача
		Дворівнева задача
Всього	0...100	

Бали за активність та успішність на занятті є бонусними. Максимальний бонусний бал – 4.

### 5.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

Підсумкове оцінювання відбувається у формі виконання комплексної контрольної роботи під час сесії. У підсумковому оцінюванні беруть участь здобувачі вищої освіти, що набрали менше 60 балів та/або прагнуть поліпшити оцінку підсумкову оцінку, сформовану за результатами поточного контролю. Екзаменаційна робота містить 15 запитань до матеріалу лекційних занять. За виконану роботу

нараховуються бали:

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

## **6. Політика курсу**

### **6.1. 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 "Положення про систему запобігання та виявлення лагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". <https://inlnk.ru/xvgyx>.

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.

### **6.2. Комунікаційна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **6.3. Політика щодо перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### **6.4. Політика щодо оскарження оцінювання**

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

### **6.5. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, відрядження, які необхідно підтверджувати документами у разі тривалої (два тижні) відсутності. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись дистанційно - в онлайн-формі, за погодженням з викладачем.

### **6.6. Студентоцентризований підхід**

Для врахування інтересів та потреб студентів на початку вивчення курсу здобувачам вищої освіти пропонується відповісти у системі Moodle на низку питань щодо інформаційного наповнення курсу. Відповідно до результатів опитування формується траєкторія навчання з урахуванням потреб студентів.

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти пропонується анонімно заповнити у системі Moodle електронні анкети для оцінки рівня задоволеності методами навчання і викладання та врахування пропозицій стосовно покращення змісту навчальної дисципліни. За результатами опитування вносяться відповідні корективи у робочу програму та силабус.

## **7. Рекомендовані джерела інформації**

1. Бойко В.В., Булах В.І., Гуменюк Я.О., Ільїн П.П. Фізика. Підручник для вищих навчальних закладів. К.: Ліра-К, 2016. 468 с.
2. Фізика. Ч.1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електрика.: Підручник для вищих навчальних закладів / В.В. Бойко, Г.О.Сукач, В.В. Кідалов. – К.: Видавництво ПРОФІ, 2016. – 371 с.
3. Фізика. Ч.2. Магнетизм. Оптика. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра: Підручник для вищих навчальних закладів / В.В. Бойко, Г.О.Сукач, В.В. Кідалов. – К.: Видавництво ПРОФІ, 2016. – 319 с.
4. Лопатинський І.Є, Зачек І.Р., Юр'єв С.О. та ін. Збірник задач з фізики / Навч. посібник. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2016. – 244 с.
5. 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.

6. 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.)
7. Янг Г., Фрідман Р. Фізика для університетів. Львів, Наутілус. 2018. 1516 с.
8. Електрика та магнетизм : підручник / Л. Д. Дідух. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. — 464 с.
9. Фізика. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка : навчальний посібник / Ю. О. Шкурдода, О. О. Пасько, О. А. Коваленко. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 221 с.
10. Гаркуша І.П. Елементи фізики напівпровідників. Навчальний посібник: - Д.: Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», 2022. – 80 с.