



**Силабус**  
навчальної дисципліни  
**Фізика**  
2023-2024 навчальний рік

Освітня програма: Середня освіта. Інформатика  
Спеціальність: 014.08 Середня освіта (Інформатика)  
Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка  
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

<b>Викладач:</b>	асистент кафедри фізики та методики навчання фізики Бондаренко Владислав Анатолійович
<b>Посилання на сайт:</b>	<a href="https://edu.bdpu.org/user/profile.php?id=7032">https://edu.bdpu.org/user/profile.php?id=7032</a>
<b>Контактний тел.:</b>	+380936415676
<b>E-mail викладача:</b>	va_bondarenko@bdpu.org.ua
<b>Графік консультацій:</b>	середа: 13:00-14:15

**Обсяг курсу на поточний навчальний рік:**

Кількість кредитів/ годин	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	звітність
6/180	24	24	132	екзамен

**Семестр: 2**

**Мова навчання:** українська.

**Ключові слова:** фізика, механіка, молекулярна фізика, термодинаміка, електрика, магнетизм, оптика, атомна і ядерна фізика; матеріальна точка, швидкість, шлях, переміщення, прискорення, сила, імпульс, механічна енергія, молекула, кількість теплоти, внутрішня енергія, дифракція, інтерференція, кванти світла, фотони, атом, ядро атома, радіоактивність.

**Мета курсу:** формування у здобувачів освіти цілісних уявлень про сучасну фізичну картину світу на основі цілеспрямованого і послідовного засвоєння змісту основ фундаментальних фізичних теорій, зокрема таких елементів знань: наукові факти, фізичні поняття, величини, моделі, принципи, закони; умінь практичного застосування набутих знань, розвиток їх пізнавального інтересу, інтелектуальних і творчих здібностей, схильності до креативного мислення, формування наукового світогляду та професійних якостей особистості.

**Предмет курсу:** система наукових знань, що складає основу фундаментальних фізичних теорій та сфера їх практичного застосування.

## **Компетентності та програмні результати навчання здобувачів:**

ЗК 3. Здатність застосовувати у практичних ситуаціях основні закони навчання.

ЗК 9. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 11. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ФК5. Здатність до проектування методик навчання учнів загальноосвітньої школи інформаційно-комунікаційним технологіям.

ФК 10. Здатність до використання знань методологічних основ та загальних підходів освіти для здійснення типових педагогічних досліджень.

### *Програмні результати навчання:*

ПРН 2. Вирішувати практичні завдання майбутньої професійної діяльності на основі інтегрування та адаптування знань законів та принципів побудови та функціонування комп'ютерної техніки.

ПРН 8. Оцінювати важливість базових знань фундаментальних розділів математики, фізики в обсязі, необхідному для володіння науковим апаратом комп'ютерних наук та використання методів моделювання в педагогічному та технологічному процесах.

ПРН 17. Розробляти, вдосконалювати та впроваджувати методики навчання інформаційно-комунікаційним технологіям на основі знань методів, засобів, форм навчання та їх класифікацій, характеристик, умов вибору та вимог до реалізації.

## **Зміст курсу:**

### **Змістовий модуль № 1. Основні поняття і закони механіки**

**Тема 1.** Вступ. Предмет фізики, її розділи. Кінематика матеріальної точки. Механічний рух. Швидкість та прискорення. Криволінійний рух, тангенціальне та нормальне прискорення. Динаміка матеріальної точки. Інтерціальні системи відліку. Закони Ньютона та межі їх застосування. Принцип відносності Галілея. Закон збереження імпульсу. Сила тертя, пружності, гравітації; закон всесвітнього тяжіння.

**Тема 2.** Робота та енергія. Робота сили. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження енергії. Кінематика і динаміка обертального руху: момент сили та інерції, швидкість, прискорення, момент імпульсу та кінетична енергія тіла при обертальному русі. Теорема Штейнера. Основне рівняння динаміки обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу. Енергія і робота при обертальному русі.

**Тема 3.** Механічні коливання. Гармонічні коливання. Маятник. Перетворення енергії в коливальному русі. Вільні і вимушені механічні коливання. Резонанс.

Елементи спеціальної теорії відносності. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца та їх наслідки. Основний закон релятивістської динаміки матеріальної точки. Взаємозв'язок маси та енергії.

### **Змістовий модуль № 2. Основні поняття і закони молекулярної фізики і термодинаміки**

**Тема 4.** Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідне обґрунтування. Маса і розмір молекул. Основне рівняння МКТ ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроеци в газах.

**Тема 5.** Термодинамічна система. Внутрішня енергія системи та способи її зміни. Закони термодинаміки та межі їх застосування. Цикл Карно. Внутрішня енергія і теплоємність ідеального газу. Адіабатний і політропний процеси. Рівняння і властивості Ван-дер-ваальсівського газу. Критичний стан речовини.

Кристалічний стан речовини. Класифікація кристалів. Дефекти у кристалах. Теплоємність кристалів. Будова і властивості рідини. Поверхневий натяг. Капілярні явища. Елементи фізичної кінетики. Число зіткнень та середня довжина вільного пробігу молекул. Явища переносу в газах.

### **Змістовий модуль № 3. Електрика і магнетизм**

**Тема 6.** Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле як особливий вид матерії. Характеристики електричного поля (напруженість, потенціал). Теорема Гаусса. Робота сил електростатичного поля.

Електричне поле у діелектриках. Вільні і зв'язані заряди. Поляризація діелектриків. Неполярні і полярні діелектрики. Сегнетоелектрики. П'єзоелектрики.

Провідники у зовнішньому електричному полі. Розподіл зарядів на поверхні провідника. Електрична ємність. Конденсатори. З'єднання конденсаторів. Енергії взаємодії електричних зарядів, конденсатора, електричного поля.

**Тема 7.** Постійний електричний струм. Сила струму. ЕРС джерела струму. Закон Ома в диференціальній та інтегральній формах. Напруга. Питомий опір. Правила Кірхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Електричний струм у різних середовищах.

**Тема 8.** Електромагнетизм. Магнітне поле електричного струму. Магнітна індукція. Закон Біо-Савара-Лапласа. Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Закон Ампера. Види магнетиків. Сила Лоренца. Електромагнітна індукція. Правило Ленца. Самоіндукція. Енергія електромагнітного поля.

### **Змістовий модуль № 4. Основні поняття і закони геометричної та хвильової оптики**

**Тема 9.** Розвиток уявлень про природу світла. Швидкість світла. Відбивання і заломлення світла. Повне відбивання світла. Дзеркала. Лінзи. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень у дзеркалах і лінзах. Аберації оптичних систем. Оптичні прилади та їх застосування.

**Тема 10.** Світло як електромагнітна хвиля. Інтерференція світла. Досліди Юнга. Принцип Гюйгенса-Френеля. Інтерференція у тонких плівках, кільця Ньютонна. Інтерферометри. Дифракція світла. Дифракційна ґратка. Взаємодія світла з речовиною. Дисперсія світла. Розсіювання світла, закон Релея. Колір неба. Поляризація світла. Закон Малюса. Поляризаційні прилади та їх застосування.

### **Змістовий модуль № 5. Основи квантової оптики, атомної і ядерної фізики**

**Тема 11.** Закони теплового випромінювання. Абсолютно чорне тіло. Явище і закони фотоефекту. Гіпотеза Планка. Тиск світла. Ефект Комптона. Люмінесценція. Квантові генератори та їх застосування. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.

Атомна і ядерна фізика. Атом Резерфорда-Бора. Досліди Франка-Герца. Спектральні серії атома. Рентгенівське випромінювання. Спектральний аналіз та його застосування. Атомне ядро. Ізотопи. Енергія зв'язку атомного ядра. Ланцюгова

реакція поділу ядер урану. Ядерний реактор. Природна і штучна радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Ядерна фізика та енергетика.

**Тема 12.** Основні принципи квантової механіки. Корпускулярно-хвильові властивості речовини. Хвилі де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Рівняння Шредингера. Найпростіші задачі квантової механіки. Сучасна фізична картина світу та її еволюція.

**Методи навчання:** словесні (лекція, пояснення, бесіда, ілюстрування), репродуктивні (усні, письмові вправи), проблемного викладання (проблемно-пошуковий, проблемна дискусія), рішення задач, евристичний, метод мозкового штурму, дослідницький, виконання проєктів.

**Методи контролю і самоконтролю у навчанні:** індивідуальне опитування, фронтальне опитування, комбіноване опитування, письмовий і тестовий контроль, самоконтроль і самооцінка.

**Політика курсу (особливості проведення навчальних занять):** навчальний курс складається з лекцій, практичних занять, самостійної та індивідуальної роботи. Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами («Положення про академічну доброчесність у Бердянському державному педагогічному університеті» ([http://bdpu.org/wp-content/uploads/2020/03/akademdobrochesnist-\\_sayt.pdf](http://bdpu.org/wp-content/uploads/2020/03/akademdobrochesnist-_sayt.pdf))). Лекційні заняття передбачають підготовку конспекту основних теоретичних питань навчального курсу; практичні заняття передбачає усне опрацювання теоретичних питань та розв'язування фізичних задач різного типу. Підготовка завдань до самостійних та індивідуальних робіт здійснюється у друкованому або електронному вигляді виконанням проєктів, рефератів, презентацій. Для зручного опрацювання здобувачами змісту курсу передбачено використання навчально-методичних матеріалів, розташованих на платформі Moodle у відповідній вкладці сайту БДПУ.

**Технічне й програмне забезпечення/обладнання, наочність:** технічне – комп'ютер (ноутбук); програмне – Microsoft Office (Power Point, Word), Zoom, Moodle; наочність – презентації у форматі PowerPoint, віртуальні інтерактивні дошки, використання інструментів для інтерактивної роботи); підручники, посібники, довідники та словники; бібліотеки електронної наочності.

#### **Система оцінювання та вимоги:**

<i>№ з/п</i>	<i>Вид роботи за темами (змістові модулі №1-5)</i>	<i>бали (денна та заочна форми навчання)</i>
1.	Активна пізнавальна робота на практичному занятті під час аналізу теоретичних питань	1
2.	Розв'язання задач	2
3.	Виконання тестових завдань	5
4.	Розв'язання домашніх практичних задач.	2
5.	Виконання завдань самостійної роботи. Підготовка	2

інформації/презентації та виступ на занятті, рівень володіння інформацією.	
<i>максимум за ЗМ №1-5:</i>	70
<i>підсумковий модульний контроль (екзамен)</i>	30
<i>Загалом:</i>	100

За підсумками навчання за один семестр здобувач вищої освіти може отримати 100 балів із розрахунку: 70 балів за поточне оцінювання, 30 – підсумковий контроль (у формі екзамену). Підсумкова кількість балів визначається за формулою:

$$K = T_1 + T_2 + T_3 + \text{ПМК} = 100,$$

де  $K$  – загальна кількість балів,  $T_1, T_2, T_3$  – кількість балів за темами, ПМК – кількість балів за підсумковий модульний контроль.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
78-89	<b>B</b>	добре	
65-77	<b>C</b>		
58-64	<b>D</b>	задовільно	
50-57	<b>E</b>		
35-49	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Список рекомендованих джерел:

*Основна:*

1. Братусь Т.І., Строкач М.С. Загальна фізика. Механіка. Молекулярна фізика. Термодинаміка фізики : навч. посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 130 с.
2. Бригинець В.П., Подласов С.О., Сергієнко В.П. Лекції з курсу загальної фізики : навч. посібник. К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. 170 с.
3. Безуглий А.В., Сисоев А.С., Петченко О.М. Лекції з курсу «Фізика» (для студентів 1 курсу денної і заочної форм навчання) : навч. посібник. Х: ХНАМГ, 2008. 116 с.
4. Андріяшник М.В., Вербицький Б. І., Король А. М. Курс фізики модульно-рейтингова система навчання: підручник для студ. вищ. техн. навч. закл. К.:НВЦ «Фламенко», 2008. 530 с.
5. Дякон В.М., Ковальов Л.Є., Миколайчук М.Н. Основи фізики: навч. посібник. Бровари: «АНФ ГРУП», 2015. 192 с.
6. Загальні основи фізики. Навчальний посібник з курсу «Фізика» / Авт.: Петченко О.М. та інші. Харків: ХНАМГ, 2007. 224 с.
7. Фізика для університетів. Повний курс / П.Воловик. К.: Перун, 2005. 864 с.
8. Чолпан П.П. Фізика: підручник. Київ: Вища школа, 2004. 567 с.
9. Школа О. В. Основи термодинаміки і статистичної фізики: навч. посібник. Донецьк: «Юго-Восток», 2009. 374 с.
10. Школа О. В. Основи статистичної фізики та термодинаміки. Збірник задач. Донецьк: Юго-Восток, 2008. 168 с.

*Додаткова:*

11. Бригінець В.П., Репалов І.М., Пономаренко Л.П., Якуніна Н.О. Збірник задач із загальної фізики : навч. посібник. К : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 230 с.
12. Вербицький Б.І., Король А.М., Котікова С.М., Медвідь Н.В. Фізика. навч. посібник з розв'язування задач з курсу загальної фізики. К.: «Фірма «ІНКОС», 2016. 376 с.
13. Загальний курс фізики: 3б. задач / І.П. Гаркуша, І.Т. Горбачук, В.П.Курінний та ін.; за заг.ред. І.П. Гаркуші. К.: Техніка, 2004. 560 с.
14. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: у 3 т. К.: Техніка, 2006. Т. 3: Оптика. Квантова фізика. 518 с.
15. Конспект лекцій із фізики: посібник для студентів / уклад. В.В.Соловйов, Л.П.Давиденко. Полтава: ПолтНТУ, 2005. 162 с.
16. Королюк С.Л., Мельничук С.В., Валь О.Д. Основи статистичної фізики та термодинаміки. Чернівці: Книги ХХІ, 2004. 347 с.
17. Методика навчання фізики у старшій школі / [за ред. В.Ф. Савченка]. Київ: Академвидав, 2011. 294 с.
18. Теоретична механіка: збірник задач: навч. посібник / [за ред. М.А.Павловського]. Київ: Техніка, 2007. 400 с.
19. Теоретична механіка: підручник / Л.М.Березін, С.О.Кошель. Київ: Центр навчальної літератури, 2018. 118 с.

**Інтернет-ресурси:**

- [www.bdpu.org/library](http://www.bdpu.org/library)
- <http://www.nbuu.gov.ua>
- <https://scholar.google.com>
- <http://www.mon.gov.ua>
- <https://www.yakaboo.ua/ua/knigi/uchebnaja-literatura-pedagogika/studentam-i-aspirantam/fizika.html>
- [https://www.studmed.ru/cholpan-pp-fzika-pdruchnik\\_205e71e7ff9.html](https://www.studmed.ru/cholpan-pp-fzika-pdruchnik_205e71e7ff9.html)
- <http://dspace.nbuu.gov.ua/handle/123456789/222>
- <http://jnrae.kinr.kiev.ua/about.html>
- <https://www.nas.gov.ua/UA/NASUDepartment/Pages/default.aspx?DepartmentID=0002169>
- <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-3/section-3/3-2>
- [http://fizyka.inf.ua/Topics/Atomna\\_ta\\_yaderna\\_fizuka/5.html](http://fizyka.inf.ua/Topics/Atomna_ta_yaderna_fizuka/5.html)
- <http://phet.colorado.edu/uk/>