

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ**

**Кафедра інформаційних технологій факультету №4**

**ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни *Фізика* обов'язкової компоненти  
освітньої програми *першого* рівня вищої освіти

125 Кібербезпека (безпека інформаційних та комунікаційних систем)

**Харків 2018**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

**СХВАЛЕНО**

Вченою радою факультету № 4  
Протокол від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією Науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій  
протокол від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

**Розробники:**

1. доцент кафедри, кандидат технічних наук Світличний В.А.

**Рецензенти:**

1. доцент кафедри кібербезпеки факультету №4 ХНУВС, к.т.н., доцент Носов В.В.,
2. професор кафедри проектування та експлуатації електронних апаратів ХНУРЕ, к.т.н., доцент Хорошайло Ю.Є.

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма обов'язкової навчальної дисципліни складена відповідно до освітньої програми першого рівня вищої освіти: галузь знань – 12 Інформаційні технології; спеціальність – 125 Кібербезпека, спеціалізація – Безпека інформаційних та комунікаційних систем, усіх форм навчання.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є фундаментальні фізичні закономірності, що лежать в основі фізичних теорій, утворюючих сучасну фізичну картину світу; природничо-наукові уявлення про використання досягнень сучасного природознавства у галузі кібербезпеки України.

**Міждисциплінарні зв'язки:** вища математика, метрологія та вимірювання, методи та засоби технічного захисту інформації, цифрова криміналістика, цифрові системи обробки сигналів, основи теорії захисту інформації в комп'ютерних системах, електроніка та схемотехніка

### **Програма навчальної дисципліни складається з таких тем:**

- Тема № 1: Кінематика матеріальної точки
- Тема № 2 Динаміка матеріальної точки
- Тема № 3 Робота та енергія
- Тема № 4 Динаміка та механіка твердого тіла
- Тема № 5 Механічні коливання
- Тема № 6 Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів
- Тема № 7 Основні поняття електростатики
- Тема № 8 Розрахунок електричних полів
- Тема № 9 Електричний струм
- Тема № 10 Магнітне поле і його характеристики
- Тема № 11 Електромагнітна індукція. Енергія магнітного поля
- Тема № 12 Вільні електричні коливання у контурі
- Тема № 13 Вимушені електричні коливання у контурі
- Тема № 14 Електромагнітні хвилі
- Тема № 15 Хвильовий рух
- Тема № 16 Хвильова оптика
- Тема № 17 Дифракція світла
- Тема № 18 Фізична оптика
- Тема № 19 Геометрична оптика
- Тема № 20 Оптичні системи
- Тема № 21 Квантова оптика, дуалізм світла
- Тема № 22 Елементи квантової механіки
- Тема № 23 Будова молекул та ядер. Ядерні реакції
- Тема № 24 Фізика твердого тіла
- Тема № 25 Фізичні основи електроніки

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання дисципліни є вивчення теоретичних основ дисципліни, що буде фундаментальною теоретичною основою у подальшому вивченні природничих наук, а також дозволить аналізувати, абстрагувати, моделювати та розв'язувати прикладні задачі у галузі кібербезпеки України.

1.2. Завданням викладання дисципліни є вивчення матеріалу, що передбачений тематичним планом дисципліни, у результаті чого повинні оволодіти певним обсягом знань і умінь.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

фізичну суть, основні закономірності та прикладне значення таких загальних класів фізичних явищ, як:

- механічні;
- теплові;
- електромагнітні;
- оптичні;
- атомні та субатомні;

**вміти:**

- розв'язувати типові задачі курсу;
- проводити фізичне моделювання практичних задач;

1.4. Форма підсумкового контролю: залік, екзамен.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 270 години / 9 кредитів ECTS.

## **2. Короткий опис змісту навчальної дисципліни**

### **ТЕМА № 1. «Кінематика матеріальної точки»**

Системи відліку. Траєкторія. Переміщення, швидкість, прискорення. Класифікація рухів за прискоренням.

### **ТЕМА № 2. «Динаміка матеріальної точки»**

Основні поняття динаміки. Закони Ньютона. Сила і маса. Типи механічних сил. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Динаміка тіла змінної маси. Реактивний рух.

### **ТЕМА № 3. «Робота та енергія»**

Робота, енергія, потужність. Силове поле, повна механічна енергія. Консервативні та дисипативні системи. Закон збереження механічної енергії. Прикладні аспекти закону збереження імпульсу та енергії. Теорія зіткнень.

### **ТЕМА № 4. «Динаміка та механіка твердого тіла»**

Динаміка обертального руху. Компоненти плоского руху. Момент інерції тіла. Момент сили, робота і енергія обертання.

### **ТЕМА № 5. «Механічні коливання»**

Загальні визначення та характеристики коливального руху. Гармонічні коливання. Кінематичні, динамічні та енергетичні характеристики коливального руху. Маятники: пружинний, фізичний, математичний. Вільні та вимушені коливання. Резонанс. Додавання коливань.

### **ТЕМА № 6. «Основи термодинаміки»**

Внутрішня енергія системи. Робота по розширенню тіл. Перший та другий принцип термодинаміки. Коефіцієнт корисної дії циклічних процесів. Теорема Карно. Поняття ентропії. Термодинамічний зміст ентропії. Статистичний зміст ентропії. Ентропія та інформація. Основні характеристики термодинамічних систем. Температура, теплота. Дослідні газові закони. Рівняння стану ідеального газу. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Фазові діаграми та діаграми стану речовини.

### **ТЕМА № 7. «Основні поняття електростатики»**

Предмет та метод електростатики. Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість поля. Принцип суперпозиції полів. Графічне представлення електричного поля.

### **ТЕМА № 8. «Розрахунок електричних полів»**

Потенціал електричного поля та робота сили Кулона. Теорема Гауса. Розрахунок полів за теоремою Гауса.

### **ТЕМА № 9. «Електричний струм»**

Провідники у електричному полі. Поняття електричного струму. Постійний електричний

струм у провідниках. Закон Ома. Електричні кола. Теплова дія струму.

**ТЕМА № 10. «Магнітне поле і його характеристики»**

Природа магнітного поля. Властивості магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа. Розрахунок магнітних полів. Магнітна індукція. Сила Лоренца. Сила Ампера. Взаємодія паралельних струмів. Замкнений контур зі струмом у однорідному магнітному полі. Магнітний момент струму. Орієнтуюча дія магнітного поля на струм. Обертальний момент контуру зі струмом. Робота та енергія при орієнтації контуру.

**ТЕМА № 11. «Електромагнітна індукція. Енергія магнітного поля»**

Магнітний потік. Електромагнітна індукція. Магнітне поле соленоїда. Індуктивність. Самоіндукція. Енергія магнітного поля.

**ТЕМА № 12. «Вільні електричні коливання у контурі»**

Вільні електричні коливання у коливальному контурі та їх механічна аналогія. Диференційні рівняння коливань заряду, напруги та струму при вільних та вимушених коливаннях. Фазові співвідношення напруги та струму. Декремент згасання та добротність контуру.

**ТЕМА № 13. «Вимушені електричні коливання у контурі»**

Вимушені електричні коливання у RLC-контурі. Диференційні рівняння коливань. Диференційні рівняння коливань. Фазові співвідношення напруг та струмів на елементах контуру. Векторна діаграма напруг та струмів. Резонанс напруг та його застосування. Змінний електричний струм та його характеристики. Активний, реактивний та повний електричний опір. Потужність змінного струму.

**ТЕМА № 14. «Електромагнітні хвилі»**

Рівняння електромагнітної хвилі. Енергія та імпульс електромагнітної хвилі. Випромінювання електромагнітних хвиль. Шкала електромагнітних хвиль. Застосування та властивості радіохвиль.

**ТЕМА № 15. «Хвильовий рух»**

Гармонійний і ангармонічний осцилятор. Додавання коливань. Пружні хвилі. Хвильове рівняння. Енергія хвилі. Вектор Умова-Пойнтінга. Кінематика хвильових процесів. Стоячі хвилі. Швидкість пружних хвиль в твердих тілах та газах. Звукові хвилі. Ефект Доплера.

**ТЕМА № 16. «Хвильова оптика»**

Розвиток уявлень про природу світла. Інтерференція світла. Методи спостереження інтерференції. Практичне застосування інтерференції.

**ТЕМА № 17. «Дифракція світла»**

Дифракція хвиль. Принцип Гюйгенса та зони Френеля. Дифракція світла на круглому отворі. Дифракція світла на щілині. Дифракція світла на дифракційній решітці. Практичне застосування дифракції. Дифракційна роздільна здібність оптичних систем та приладів. Елементи Фур'є - оптики.

**ТЕМА № 18. «Фізична оптика»**

Взаємодія світла з речовиною. Дисперсія світла. Поляризація світла. Розсіювання світла. Поглинання світла. Спектральний склад світла.

**ТЕМА № 19. «Геометрична оптика»**

Предмет оптики. Геометрична оптика. Основні закони геометричної оптики. Побудування зображень за допомогою лінз.

**ТЕМА № 20. «Оптичні системи»**

Похибки (аберації) лінз. Оптичні системи. Основи фотометрії. Поняття про електронну оптику.

**ТЕМА № 21. «Квантова оптика, дуалізм світла»**

Теплове випромінювання. Закони рівноважного теплового випромінювання. Квантова теорія випромінювання за Планком. Дискретність випромінювання. Дуалізм світла. Фотоелектричний ефект. Квантова теорія Ейнштейна. Фотони. Практичні застосування явищ теплового випромінювання та фотоефекта.

**ТЕМА № 22. «Елементи квантової механіки»**

Моделі атома за Томсоном, Резерфордом, Бором. Атом водню. Хвильові властивості

частинок за Бройлем. Хвильова функція. Принцип невизначеності. Рівняння Шредингера. Електрон у атомі. Квантові числа. Принцип Паулі. Система Менделєєва.

**ТЕМА № 23. «Будова молекул та ядер. Ядерні реакції»**

Будова молекул та їх спектри. Квантові генератори (лазери). Будова ядер. Радіоактивне випромінювання. Ядерні реакції. Ядерне озброєння та ядерна енергетика.

**ТЕМА № 24. «Фізика твердого тіла»**

Зонна теорія твердого тіла. Елементи квантової статистики. Фонони. Надпровідність та її застосування.

**ТЕМА № 25. «Фізичні основи електроніки»**

Власна та домішкова електропровідність напівпровідників. Напівпровідники n- та p-типів.

Використання напівпровідників. Властивості та застосування напівпровідникового p-n-переходу. Напівпровідникові елементи

### **3. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті**

#### **Основна література**

1. Трофимова Т.И. Курс физики – М.: "Высшая школа", 1999.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1. Механика – М.: Высшая школа, 1979, 520 с.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том. 2. Термодинамика и молекулярная физика – М.: Высшая школа, 1979, 565 с.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том. 3. Электричество – М.: Высшая школа, 1979, 703 с.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том. 4. Оптика – М.: Высшая школа, 1979, 768 с.
6. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том. 5. ч. 1. Атомная физика – М.: Высшая школа, 1979, 426 с.
7. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том. 5. ч. 2. Ядерная физика – М.: Высшая школа, 1979, 424 с.
8. Бланк А.Я. Физика. – Харьков, "Каравелла", 1996.
9. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М: Наука, 1990.
10. Торяник В.В. Електронний курс фізики \лекції, методичні вказівки до РГЗ та лабораторних робіт, екзаменаційні питання, додаткові матеріали – компакт-диск\.
11. Лопатинський Є.І., Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Романишин Б.М. Фізика. Підручник. – Львів: Афіша, 2005. 394 с.

#### **Допоміжна література**

1. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики \в 3-х томах\ - Киев, "Дніпро", 1994.
2. Савельев И.В. Курс физики \в 3-х томах\ - М:Наука, 1989.
3. Айзензон А.Е. Курс физики – Москва, "Высшая школа", 1996.
4. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики.– Москва, "Высшая школа", 1999.
5. Детлаф А.А., Яворський В.М. Курс общей физики \в 3-х томах\ – М.: Высшая школа, 1983.
6. Богацька І.Г., Головка Д.Б., Маляренко А.А., Ментковський Ю. Л., Загальні основи фізики \у двох книгах\ – К: Либідь, 1998.
7. Орір Дж. Фізика в 2-х томах. – М: Мир, 1981.
8. Біленко І.І. Фізичний словник. – К: Вища школа, 1993.
9. Бурсиан Э.В. Фізика, 100 задач для решения на компьютере. – СПб.: ИД "МиМ", 1997.
10. Ландау Л.Д., Лифшиц С.М.1. Статистическая физика. 12., Наука. 1976. – 584 с.
11. Ландау Л.Д., Лифшиц СМ. Гидродинамика. М., Наука, 1975. – 736 с.
12. Базаров И.П. Термодинамика. Изд. 3-е - М.: Высшая школа, 1983. – 344 с.
13. Ситенко С.Г., Мальнев В.М. Основы теории плазмы. К. Наукова думка. 1994. – 366 с.
14. Історія фізики. Вища школа, К., 1993. – 280 с.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. <http://phys.ippo.kubg.edu.ua/>
2. <http://www.all-fizika.com/>
3. <https://physics.ru/>
4. <https://phet.colorado.edu/uk/simulations/category/physics>

#### **4. Засоби оцінювання здобувачів вищої освіти**

У процесі викладання дисципліни для активізації навчального процесу передбачено застосування як активних, так і інтерактивних навчальних технологій, серед яких: проблемні лекції, семінари-дискусії під час проведення лабораторних робіт, робота у малих групах, тощо.

Контрольні заходи оцінювання результатів навчання включають в себе поточний та підсумковий контролю.