



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

### Фізика ч.1

**Шифр та назва спеціальності**

176 – Мікро- та наносистемна техніка

**Інститут**

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

**Освітня програма**

Мікроелектроніка енергоефективності та електронний захист

**Кафедра**

Фізика (168)

**Рівень освіти**

Бакалавр

**Тип дисципліни**

Обов'язкова

**Семестр**

3

**Мова викладання**

Українська

### Викладачі, розробники

**Рогачова Олена Іванівна**

[olena.rogachova@khp.edu.ua](mailto:olena.rogachova@khp.edu.ua)

Професор, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри фізика НТУ «ХПІ»

Автор понад 150 наукових і навчально-методичних публікацій. Лектор з курсів «Фізика», «Основи термоелектрики».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

### Загальна інформація

**Анотація**

Курс фізики знайомить з фундаментальними поняттями, законами і теоріями класичної та сучасної фізики, основними методами розв'язування фізичних задач, особливостями основних фізичних процесів. Це забезпечить ефективне опанування спеціальних дисциплін і подальшу можливість використання фізичних принципів у галузі мікро- та наносистемної техніки.

**Мета та цілі дисципліни**

Цілі курсу - забезпечити майбутніх інженерів базою експериментальної та теоретичної підготовки з фундаментальної фізики; сформувати навички усвідомлення фізичного змісту інженерних проблем; розвинути здатність до галузі мікро- та наносистемної техніки.

**Формат занять**

Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота, розрахунково-графічне завдання, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

**Компетентності**

ЗК-1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ФК-1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.

ФК-3. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.

ФК-5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.

### **Результати навчання**

ПРН-3. Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

### **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредити ECTS):

лекції – 16 год., лабораторні роботи – 16 год., практичні заняття - 16 год., самостійна робота – 42 год.

### **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Для успішного опанування курсу необхідно мати знання та практичні навички з курсів «Фізика», «Алгебра і початки аналізу» в обсязі, передбаченому програмами загальноосвітньої середньої школи.

### **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лабораторних роботах використовується проблемне навчання з застосуванням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проблемне навчання, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

#### **Змістовний модуль 9. Фізика атомного ядра**

##### **Тема 9.1. Атомне ядро**

Склад атомних ядер. Масове та зарядове числа. Характеристики ядер: заряд, розмір та маса ядра. Взаємодія нуклонів в ядрі й поняття про властивості та природу ядерних сил. Дефект маси та енергія зв'язку ядер. Ядерні реакції. Закон радіоактивного розпаду. Активність радіонукліду. Закономірності альфа-, бета-, і гама-розпаду ядер. Ланцюгова реакція поділу ядер. Ядерний реактор. Термоядерні реакції.

#### **Змістовний модуль 10. Елементи фізики конденсованих станів**

##### **Тема 10.1. Кристали**

Будова кристалів. Характер хімічних зв'язків у твердих тілах. Поняття про фонони. Теплоємність кристалів.

##### **Тема 10.2. Поняття про зонну теорію твердого тіла**

Енергетичні зони у кристалах. Валентна зона, заборонена зона і зона провідності. Заповнення зон: метали, діелектрики, напівпровідники.

##### **Тема 10.3. Елементи квантової статистики**

Статистичний опис квантової системи. Квантові ідеальні гази. Розподіли Бозе-Ейнштейна і Фермі-Дірака.

##### **Тема 10.4. Електропровідність речовини**

Класична та квантова природа електропровідності металів. Надпровідність. Ефект Мейснера. Високотемпературна надпровідність. Власна та домішкова електропровідність напівпровідників. Електронний і дірковий напівпровідники, p-n перехід. Фотоелектричні явища у напівпровідниках: фотопровідність, фотоелектрорушійна сила. Принцип дії сонячної батареї.

### **Теми практичних занять**

#### **Тема 9. Фізика атомного ядра**

Ядерні реакції. Закон радіоактивного розпаду.

### Тема 10. Кристали

Фонони. Теплоємність кристалів. Квантова статистика. Електропровідність речовини

## Теми лабораторних робіт

### Тема 9. Фізика атомного ядра

ЛР Вивчення статистичних закономірностей природнього фону випромінення.

### Тема 10. Елементи фізики конденсованих станів

ЛР Визначення ширини забороненої зони напівпровідника.

## Самостійна робота

Самостійна робота студентів складається з опрацювання лекційного матеріалу, підготовки до лабораторних та практичних занять, виконання індивідуального розрахунково-графічного завдання. Студентам також рекомендовано додаткові матеріали (посібники, методичні вказівки) для самостійної роботи.

## Література та навчальні матеріали

### Базова література

1. Фізика. Лабораторний практикум : навч. посіб. : / Т. М. Шелест, О. М. Андреев, Т. І. Храмова та ін. – Дніпро : Середняк Т.К., 2023. – 304 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/69100>.

2. Фізика. Навчально-методичний посібник для дистанційного навчання / Н.Б. Фат'янова, Т.М. Шелест, І.В. Галуцук, Ю.В. Меньшов – Харків :НТУ «ХПІ», 2021. – 164 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49895>.

### Додаткова література

1. Водоріз О. С. Оптика, атомна і ядерна фізика [Електронний ресурс] : навч. посібник / О. С. Водоріз, О. А. Любченко, Т. В. Тавріна ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 159 с. – URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54012>.

2. Водоріз О. С. Оптика, атомна і ядерна фізика: посібник з розв'язання задач [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник / О. С. Водоріз, О. А. Любченко, Т. В. Тавріна ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 172 с. – URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54001>.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Підсумкова оцінка може бути виставлена або за результатами іспиту (100%) , або як результат накопичення (100%) протягом семестру.

Іспит: письмове завдання (2 запитання з теорії та 1 задача по 30%) та усна відповідь 10%.

Накопичення протягом семестру: усні відповіді під час практичних занять (10%), тестування (10%), виконання завдань з окремих модулів (80%).

Підсумкова оцінка за результатами накопичення виставляється напередодні сесії, про що викладач інформує здобувача. Здобувач за своїм бажанням може підвищити оцінку, отриману по накопиченню, на іспиті

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

### Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

### Погодження

Силабус погоджено

24.09.2023

Завідувач кафедри  
Олена ЛЮБЧЕНКО

Дата погодження, підпис

Гарант ОП  
Сергій КОЗЛОВ