



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

### Фізика ч.1

**Шифр та назва спеціальності**

105 –«Прикладна фізика та наноматеріали»

**Інститут**

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

**Освітня програма**

Прикладна фізика та наноматеріали для енергетики, медицини, радіоелектроніки та телекомунікацій

**Кафедра**

Фізика (168)

**Рівень освіти**

Бакалавр

**Тип дисципліни**

Обов'язкова

**Семестр**

3

**Мова викладання**

Українська

### Викладачі, розробники

**Рогачова Олена Іванівна**

[olena.rogachova@kpi.edu.ua](mailto:olena.rogachova@kpi.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 автоматизації та робототехніки.

**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 практичного застосування фундаментальних знань з фізики у галузі автоматизації та робототехніки.

**Формат занять**

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

**Компетентності**

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

## Результати навчання

P01. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.

P12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 390 год. (13 кредитів ECTS):

Семестр 3 (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. Галушак, 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

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).

Екзамен: письмове завдання (3 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна відповідь.

Поточне оцінювання: усні відповіді під час практичних занять, домашні письмові роботи, індивідуальне розрахунково-графічне завдання (по 20%).

### 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<br>(потрібне додаткове вивчення) | FX   |
| 1–34       | Незадовільно<br>(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