

Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Фізики» (№ 505)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова НМК № 1

  
(підпис)

— Ю.А. Воробйов  
(ініціали та прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

## СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Фізика

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 10 «Природничі науки», 12 «Інформаційні технології»,  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 101 «Екологія та охорона навколишнього середовища»,  
122 «Інформаційні технології проектування»,  
126 «Інформаційні системи та технології підтримки  
віртуальних середовищ»,  
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Екологія та охорона навколишнього середовища;  
Інформаційні технології проектування;  
Інформаційні системи та технології підтримки  
віртуальних середовищ,  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

**Силабус введено в дію з 01.09.2021 року**

**Харків – 2021 р.**

Розробник: Луцьов І. В., доц., к.техн.н.  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри фізики (№ 505)

Протокол № 2 від « 25 » серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., проф.  
(науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

А. О. Таран  
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ініціали та прізвище)

Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Фізики» (№ 505)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова НМК № 1

\_\_\_\_\_ \_ Ю.А. Воробйов  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

## **СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Фізика**

(назва навчальної дисципліни)

**Галузь знань:** 10 «Природничі науки», 12 «Інформаційні технології»,  
(шифр і найменування галузі знань)

**Спеціальність:** 101 «Екологія та охорона навколишнього середовища»,  
122 «Інформаційні технології проектування»,  
126 «Інформаційні системи та технології підтримки  
віртуальних середовищ».  
(код та найменування спеціальності)

**Освітня програма:** Екологія та охорона навколишнього середовища;  
Інформаційні технології проектування;  
Інформаційні системи та технології підтримки  
віртуальних середовищ.  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

**Силабус введено в дію з 01.09.2021 року**

**Харків – 2021 р.**

Розробник: Луньов І. В., доц., к.техн.н. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри фізики (№ 505)

Протокол № 2 від « 25 » серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ А. О. Таран  
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ініціали та прізвище)

## 1. Загальна інформація про викладача



Луньов Ігор Валентинович, к.техн.н., доцент кафедри фізики. Дисципліну «Фізика» викладає з 1996 року.

Напрямок наукових досліджень: плазмові технології нанесення покриттів, властивості напівпровідників.

e-mail: [igor.lunev@khai.edu](mailto:igor.lunev@khai.edu)

## 2. Опис навчальної дисципліни

**Семестр, в якому викладається дисципліна – 1.2.**

**Обсяг дисципліни:**

**5** кредитів ЄКТС (150 годин), у тому числі аудиторних – 80 годин, самостійної роботи здобувачів – 70 годин.

**Форми здобуття освіти**

Денна.

**Дисципліна** – обов'язкова.

**Види навчальної діяльності** – лекції, лабораторні, практичні роботи, самостійна робота здобувача.

**Види контролю** – модульний контроль, залік.

**Мова викладання** – українська.

**Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити)** – вища математика.

**Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити)** – відсутні.

### 3. Мета та завдання навчальної дисципліни

#### Мета

Сформуванати у здобувачів вищої освіти уявлення про сучасну фізичну картину світу, надати знання про найбільш важливі принципи та закони, що визначають будову і найпростіші форми руху матерії, підготувавши тим самим їх до якісного вивчення загально технічних та спеціальних дисциплін, надати первинні знання про експериментальне дослідження явищ.

#### Завдання

Надати знання про сучасну фізичну картину світу, навчити застосовувати основні закони фізики до вирішення практичних задач, які виникнуть при засвоєнні спеціальних дисциплін, й подальшої професійної діяльності, навчити дослідницької діяльності.

Після опанування дисципліни здобувач набуде наступні **компетентності**:

- здатність аналізувати фізичні явища як природного походження, так і технологічні, з точки зору фундаментальних фізичних принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів;
- здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;
- здатність до абстрактного мислення;
- здатність вчитися і бути сучасно освіченими, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів;
- здатність застосовувати базові знання методів та засобів отримання, обробки, інтерпретації, візуалізації та аналізу біосигналів, біомедичних даних та зображень біологічних об'єктів при розробці та модернізації біотехнічних та медичних апаратів, приладів та систем.

Очікується, що після опанування дисципліни здобувач будуть досягнуті наступні **результати навчання**:

- уміння роботи оцінки порядку величини і знаходити відповідні рішення із чітким визначенням припущень та використанням спеціальних та граничних випадків;
- базові знання та розуміння основ фізики обсягом, необхідним для роботи в традиційних сферах застосування;
- уміння виконувати експерименти незалежно, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані;
- застосування знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки і синтезу інформації в предметній області.

## 4. Зміст навчальної дисципліни

### Модуль 1.

#### Змістовний модуль 1. Елементи механіки та теорії механічних коливань

##### ТЕМА 1. Елементи механіки

- Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.

- Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.

- Практична робота: «Основи механіки» (2 години).

- Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт тем 1 – 3 змістовного модуля 1, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.

Кінематичні характеристики поступального руху тіла: радіус-вектор, вектор переміщення, швидкість та прискорення. Кінематичні характеристики обертального руху тіла: вектор елементарного кута повороту, кутова швидкість та кутове прискорення.

Динамічні характеристики поступального руху тіла: сила, маса, імпульс. Динамічні характеристики обертального руху тіла: момент сили, момент імпульсу, момент інерції.

Робота сили. Потужність. Кінетична та потенціальна енергії. Механічна енергія.

Закони збереження імпульсу, моменту імпульсу та механічної енергії.

- Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

##### ТЕМА 2. Механічні гармонічні коливання.

- Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.

- Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.

- Практична робота: «Механічні коливання та хвилі» (1 година).

- Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт тем 1 – 3 змістовного модуля 1, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.

Вільні незатухаючі коливання. Пружинний, математичний та фізичний маятники. Затухаючі коливання та їх характеристики: коефіцієнт затухання, логарифмічний декремент затухання. Вимушені коливання. Амплітуда та фаза вимушених коливань. Поняття про механічний резонанс.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять.  
Формування питань до викладача.

### **ТЕМА 3. Хвильові процеси.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
- *Практична робота: «Механічні коливання та хвилі» (1 година).*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт тем 1 – 3 змістовного модуля 1, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

Хвильові процеси. Механізм утворення механічних хвиль в пружних середовищах. Поздовжні та поперечні хвилі. Рівняння біжучої хвилі. Довжина хвилі та хвильове число. Швидкість поширення пружних хвиль в різних середовищах.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять.  
Формування питань до викладача.

### **Змістовний модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка**

### **ТЕМА 4. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Практична робота: «Молекулярна фізика і термодинаміка» (1 година).*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт тем 4 – 6 змістовного модуля 2, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

Термодинамічні системи. Ідеальний газ. Рівняння стану ідеального газу.  
Розподіл Максвелла. Барометрична формула.

Тиск газу і температура с точки зору молекулярно-кінетичної теорії. Кількість ступенів вільності молекули. Внутрішня енергія ідеального газу.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять.  
Формування питань до викладача.

### **ТЕМА 5. Закони термодинаміки**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4,5 години.*



- *Практична робота: «Молекулярна фізика і термодинаміка» (1 година).*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт тем 4 – 6 змістовного модуля 2, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

Робота газу. Кількість теплоти. Теплоємність. Перший закон термодинаміки.

Другий закон термодинаміки. Коловий процес (цикл). Теплові двигуни та їх ККД. Ентропія. Третій закон термодинаміки.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

### **ТЕМА 6. Явища переносу.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2,5 години.*
- *Практична робота: «Молекулярна фізика і термодинаміка» (1 година).*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт тем 4 – 6 змістовного модуля 2, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

Явища переносу: дифузія, внутрішнє тертя та теплопровідність. Молекулярно-кінетична теорія цих явищ.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

### **Змістовний модуль 3. Електричне поле у вакуумі, діелектриках та провідниках. Електричний струм.**

#### **ТЕМА 7. Електричне поле у вакуумі.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3,5 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

- *Практична робота: «Електричне поле у вакуумі, діелектриках і провідниках» (2 години).*

- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт тем 7 – 10 змістовного модуля 3, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*

Електричне поле. Основні характеристики електростатичного поля – напруженість та потенціал. Принцип суперпозиції для електричного поля. Приклади електричних полів.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

### **ТЕМА 8. Електричне поле в діелектриках.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 3,5 години.*

- *Практична робота: «Електричне поле у вакуумі, діелектриках і провідниках» (2 години).*

- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт тем 7 – 10 змістовного модуля 3, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

Вільні та зв'язані заряди. Електростатичне поле в діелектриках. Електричний диполь та його поведінка в електричному полі. Типи діелектриків. Поляризація діелектриків. Поляризованість. Електричне зміщення. Діелектричні сприйнятливості та проникність речовини.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

### **ТЕМА 9. Провідники в електричному полі.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2,5 години.*

- *Практична робота: «Електричне поле у вакуумі, діелектриках і провідниках» (2 години).*

- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт тем 7 – 10 змістовного модуля 3, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

Провідники в електричному полі. Електроємність. Енергія зарядженого провідника та конденсатора. Об'ємна густина енергії електричного поля.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

### **ТЕМА 10. Постійний електричний струм.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*
  - *Обсяг аудиторного навантаження: 2,5 години.*
  - *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*
  - *Практична робота: «Постійний струм» (1 година).*
  - *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт тем 7 – 10 змістовного модуля 3, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- Постійний електричний струм. Його характеристики та умови існування. Закон Ома. Правила Кірхгофа. Закон Джоуля – Ленца.
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*
- Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

### **Модульний контроль 1**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
  - *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
  - *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
  - *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*
- Підготовка до модульного контролю.

### **Модуль 2**

**Змістовний модуль 4. Магнітне поле та явище електромагнітної індукції.**

#### **ТЕМА 11. Магнітне поле в вакуумі та його властивості.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*
  - *Обсяг аудиторного навантаження: 5 годин.*
  - *Практична робота: «Магнітне поле» (1 година).*
  - *Лабораторна робота: дві лабораторні роботи тем 11 – 13 змістовного модуля 4, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
  - *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*
- Магнітне поле. Магнітна індукція. Сила Лоренца. Сила Ампера. Закон Біо – Савара – Лапласа. Принцип суперпозиції для магнітного поля. Закон повного струму. Приклади магнітних полів. Контур зі струмом в магнітному полі.
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години.*
- Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

#### **ТЕМА 12. Явище електромагнітної індукції.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3,4 години.*
- *Практична робота: «Електромагнетизм» (2 години).*
- *Лабораторна робота: дві лабораторні роботи тем 11 – 13 змістовного модуля 4, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

Магнітний потік. Теорема Гауса для магнітного поля. Явище електромагнітної індукції. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля. Об'ємна густина енергії магнітного поля.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

### **ТЕМА 13. Магнітне поле у речовині. Теорія Максвелла.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2,6 годин.*
- *Практична робота: «Електромагнетизм» (2 години).*
- *Лабораторна робота: дві лабораторні роботи тем 11 – 13 змістовного модуля 4, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

Магнітне поле у речовині. Типи магнетиків. Намагніченість. Магнітна сприйнятливість та проникність. Загальна характеристика теорії Максвелла для електромагнітного поля. Електромагнітна хвиля. Спектр електромагнітних хвиль.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

## **Змістовний модуль №5. Оптика. Сучасна фізика.**

### **ТЕМА 14. Геометрична оптика.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*
- *Лабораторна робота: дві лабораторні роботи тем 14 – 15 змістовного модуля 5, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

Закони геометричної оптики. Проходження і відбиття світла від різних середовищ. Дзеркальне та дифузне відбиття світла. Розсіювання світла. Лінзи.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 5 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

### **ТЕМА 15. Хвильова оптика.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.*

- *Практична робота: «Інтерференція і дифракція світла» (2 години).*

- *Практична робота: «Взаємодія світла з речовиною» (1 година).*

- *Лабораторна робота: дві лабораторні роботи тем 14 – 15 змістовного модуля 5, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

Інтерференція світла. Монохроматичність та когерентність світлових хвиль. Методи одержання когерентних джерел світла. Оптична довжина ходу.

Дифракція світла. Дифракція Френеля та Фраунгофера. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракція на щілині та дифракційних ґратах. Дифракція рентгенівських променів.

Дисперсія світла. Нормальна та аномальна дисперсії. Поглинання світла. Проходження і відбиття світла в залежності від провідності речовини.

Поляризація світла. Природне та поляризоване світло. Поляризація світла при відбиванні. Закон Брюстера. Закон Малюса. Подвійне променезаломлення.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 7 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

### **ТЕМА 16. Теплове випромінювання.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2,5 години.*

- *Практична робота: «Теплове випромінювання» (1 година).*

- *Лабораторна робота: одна лабораторна робота тем 16 – 18 змістовного модуля 5, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

Теплове випромінювання. Абсолютно чорне тіло. Закони теплового випромінювання: закон Кірхгофа, закон Стефана-Больцмана, закон зміщення Віна. Квантова гіпотеза та формула Планка.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

#### **ТЕМА 17. Квантові властивості світла.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2,5 години.*

- *Практична робота: «Квантові властивості світла» (1 година).*

- *Лабораторна робота: одна лабораторна робота тем 16 – 18 змістовного модуля 5, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

Зовнішній фотоефект та його закони. Фотони. Ефект Комптона. Тиск світла. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

#### **ТЕМА 18. Основи квантової механіки.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2,5 години.*

- *Практична робота: «Основи квантової механіки» (1 година).*

- *Лабораторна робота: одна лабораторна робота тем 16 – 18 змістовного модуля 5, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

Гіпотеза де Бройля. Корпускулярно-хвильовий дуалізм частинок. Хвильова функція та її властивості. Імовірно-статистичне тлумачення квадрату хвильової функції. Рівняння Шредінгера. Приклади квантово-механічних систем.

Атом водню в квантовій механіці. Квантування енергії. Просторове квантування. Квантові числа: головне, азимутальне, магнітне.

Спін. Магнітне спінове квантове число.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

#### **ТЕМА 19. Основи ядерної фізики.**

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2,5 години.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): демонстраційні засоби на лекціях, прилади та приладдя для виконання лабораторних робіт.*

Заряд, розміри та маса атомного ядра. Масове та зарядове числа. Склад ядра. Енергія зв'язку. Дефект маси.

Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Радіоактивні перетворення атомних ядер. Активність радіоактивного препарату.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, лабораторних, практичних занять. Формування питань до викладача.

## **Модульний контроль 2**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

## **5. Індивідуальні завдання**

Не передбачено навчальним планом

## **6. Методи навчання**

1. Вивчення теоретичного матеріалу під час лекцій і самостійної роботи.
2. Засвоєння теоретичного матеріалу й вміння його застосовувати при вирішенні типових задач на практичних заняттях.
3. Засвоєння теоретичного матеріалу і вміння його застосовувати під час виконання досліджень (лабораторних робіт).
4. Проведення олімпіади з фізики серед здобувачів вищої освіти ХАІ.

## **7. Методи контролю**

1. Перевірка присутності й роботи на лекції.
2. Перевірка засвоєння теоретичного матеріалу за допомогою модульного контролю.
3. Перевірка підготовки до практичних занять, розв'язання задач, що задано додому, якості роботи на практичних заняттях.
4. Перевірка підготовки до лабораторних занять, якості виконання лабораторних робіт.

## **8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти**

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Семестр 1.2</b>			
Виконання практичних робіт	0...3,75	8	0...30
Виконання і захист лабораторних робіт	0...2,5 (0...3,75)	16 (8)	0...30
Модульний контроль №1, №2	0...20	2	0...40
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

Виконання всіх лабораторних робіт передбачених в курсі і отримання третини балів від максимальної кількості балів з практичних занять є обов'язковим для отримання заліку.

Результат за семестровий контроль визначається сумою балів за практичні, лабораторні заняття та за модульний контроль №1 і №2.

### Прийнята шкала оцінювання Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Залік
90 – 100	Зараховано
75 – 89	
60 – 74	
0 – 59	Не зараховано

## 9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених лабораторних занять відбувається відповідно до розкладу додаткових лабораторних занять у кінці семестру за попереднім погодженням з викладачем. Відпрацювання пропущених практичних занять відбувається на консультаціях за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

## 10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

*до практичних занять*

1. Комозынський П.А., Охримовський А.М., Подшивалова О.В., Чугай О.Н. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка. - Навчальний посібник до практичних занять з фізики. Х: Нац. аерокосм. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2010.
2. Чугай О.М., Вармінський М. В., Зайцева Л.В., Луньов І.В., Подшивалова О.В., Рубльова О.В. Загальна фізика. Навчальний посібник до практичних занять // Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т». - 2019. - 122 с.
3. Воронович Д. О., Вармінський М. В., Петрова О. І., Таран А. О. Хвильова оптика. Сучасна фізика. Навч. посіб. до практ. занять Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т». - 2019. - 72 с.

*до лабораторних занять*

1. Електрика й магнетизм Навч. посібник до лабораторного практикуму. / Воронович Д.О., Луньов І.В., Охримовський А.М., Подшивалова О.В. // Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т». - 2011. - 140 с.



2. Луньов І.В., Олійник С.В., Подшивалова О.В., Фомін О.С. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Посібник по лабораторному практикуму з фізики. Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т». - 2014. - 96 с.
3. Таран А. О., Комозинський П. А., Абашин С. Л., Зайцева Л. В., Луньов І. В. Хвильова оптика і квантова фізика Учеб. пособие к лабораторним заняттям. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т». – 2017. – 84 с.
- 1 4. Клименко І.А., Олійник С.В. Відеоінструкція до лабораторної роботи №1-02: визначення моменту інерції маховика й результуючого моменту сил тертя в опорах. Режим доступу: [https://youtu.be/48tm99e2\\_IM](https://youtu.be/48tm99e2_IM).
- 2 5. Клименко І.А., Олійник С.В. Відеоінструкція до лабораторної роботи №1-03: визначення моменту інерції й кутового прискорення циліндричного вала. Режим доступу: <https://youtu.be/JUCUCUsbcVI>.
- 3 6. Клименко І.А., Олійник С.В. Відеоінструкція до лабораторної роботи №1-04: визначення моменту інерції тіла з допомогою трифілярного підвісу. Режим доступу: <https://youtu.be/hRHHoCJw0wI>.
- 4 7. Клименко І.А., Олійник С.В. Відеоінструкція до лабораторної роботи №1-05: визначення моменту інерції колеса з допомогою крутильних коливань. Режим доступу: <https://youtu.be/J9-wM39t4Hw>.
- 5 8. Клименко І.А., Олійник С.В. Відеоінструкція до лабораторної роботи №1-06: визначення моменту інерції твердого тіла з допомогою крутильного маятника. Режим доступу: <https://youtu.be/hfCyirc8Rrw>.
9. Клименко І.А. Відеоінструкція до лабораторної роботи № 3-06. Вивчення дифракції Фраунгофера на одній і двох щілинах. Режим доступу: <https://youtu.be/BB5KhVQIX0M>.
10. Клименко І.А. Відеоінструкція до лабораторної роботи № 3-03. Визначення довжини хвилі лазерного випромінювання за допомогою інтерференції світла, що пройшло крізь біпризму Френеля Режим доступу: <https://youtu.be/AY-bnfGuPk>.
11. Клименко І.А. Відеоінструкція до лабораторної роботи №2-04. Вивчення процесів заряджання й розряджання конденсатора. Режим доступу: <https://youtu.be/CujYMLfk61s>.
12. Клименко І.А. Відеоінструкція до лабораторної роботи №2-14. Вивчення магнітного поля методом Столетова. Режим доступу: <https://youtu.be/NhpR66EbVi8>
13. Чугай О. М., Мигаль В. П., Луньов І. В., Олійник С. В., Рубльова О.В. Хвильова оптика. Сучасна фізика. Навч. посіб. до лаб. практикуму . – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т». – 2020. – 86 с.

*до самостійних занять*

1. Мигаль В.П., Клименко І.А., Фомін А.С. Навчальний посібник для самостійної роботи «Коливання та хвилі» Харків: Національний аерокосмічний університет "ХАІ", 2008. – 106 с.

### Рекомендована література

#### Базова

1. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: У 3 кн. Кн. 3. Оптика. Фізика атома та атомного ядра. Навчальний посібник. — К.: Вища школа, 2003. — 311 с.
2. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: У 3 кн. Кн. 2. Електрика і магнетизм. Навч. посіб. - К: Вища шк., 2003. - 278с.:
3. Вакарчук І. О. *Квантова механіка* : підручник / І. О. Вакарчук. 4-те вид., доп. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 872 с.: 78 іл.

4. Королюк, С. Л. Основи статистичної фізики та термодинаміки [Текст] : підр. для студ. вищих навч. закл. / С. Л. Королюк, С. В. Мельничук, О. Д. Валь. – Чернівці : Книги-XXI, 2004. – 348 с.
5. Зачек І.Р., Кравчук І.М., Романишин Б.М., Габа В.М., Гончар Ф.М. Курс фізики: Навчальний підручник. -- Львів: Видавництво "Бескид Біт", 2002 р. – 376 с.
6. Поп, С. С. (Степан Степанович) *Фізична електроніка* /С.С. Поп, І.С. Шароді. Львів : ЄвроСвіт, 2001. 247 с.
7. Спольник О. І. Курс фізики : навчальний посібник / О. І. Спольник, В. Г. Власенко, Л. М. Каліберда. – Харків : „Компанія СМІТ”, 2005. – 308 с.
8. І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, Г.А. Ільчук, Б.М. Романишин, *Фізика. Підручник.* — Львів: Афіша, 2005. — 394 с.
9. Крижановський, Володимир Григорович. [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=EC&P21DBN=EC&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21COLORTERMS=0&S21STR=](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=EC&P21DBN=EC&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21COLORTERMS=0&S21STR=)Фізика [Текст] : довідник школяра і студента / В. Г. Крижановський. - Донецьк : ТОВ ВКФ "БАО", 2004. - 416 с.
10. Чолпан П.П. *Фізика: Підручник.* Київ, Вища школа, 2003. — 567 с.
11. <https://alleng.org/edu/phys9.htm>.

#### Додаткова

1. Савельев И.В. Курс физики (учеб. для вузов). Т. 1: Механика. Молекулярная физика.– М.: Наука, 1987.- 432 с. Б(567), К(19).
2. Савельев И.В. Курс физики (учеб. для вузов). Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны, Оптика – М.: Наука, 1988.- 432 с. Б(588), К(18).
3. Савельев И.В. Курс физики (учеб. для вузов). Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Фізика твердого тела. Фізика атомного ядра и элементарных частиц. – М.: Наука, 1989.- 304с. Б(225), К(12).
4. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики. Т. 1: Механика. Молекулярная физика. Электродинамика. – М.: Наука, 1981.– 480 с.
5. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики. Т. 2: Колебания и волны. Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел; Фізика ядра и элементарных частиц. – М.: Наука, 1974.– 464 с.

#### Інформаційні ресурси

1. <https://drive.google.com/drive/folders/1IyTHgf0EEkkJsX-ZLVa-isVsgW5Hbg0f>
2. <https://alleng.org/edu/phys9.htm>.
3. [https://youtu.be/48tm99e2\\_IM](https://youtu.be/48tm99e2_IM) .
4. <https://youtu.be/JUCUCUsbcVI> .
5. <https://youtu.be/hRHHoCJw0wI> .
6. <https://youtu.be/J9-wM39t4Hw> .
7. <https://youtu.be/hfCyrc8Rrw> .
8. <https://youtu.be/BB5KhVQIX0M>
9. <https://youtu.be/AY-bnfGuPk> .
10. <https://youtu.be/CujYMLfk61s> .
11. <https://youtu.be/NhpR66EbVi8>