

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

Кафедра фізики (№ 505)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова НМК

  
(підпис)

Крицький Д.М.  
(ініціали та прізвище)

«26» 08 2021 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ФІЗИКА**

(назва навчальної дисципліни)

**Галузь знань:** 12 «Інформаційні технології»  
(шифр і найменування галузі знань)

**Спеціальність:** 121 «Інженерія програмного забезпечення»  
(код і найменування спеціальності)

**Освітня програма:** «Інженерія програмного забезпечення»  
(найменування освітньої програми)

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

**Силабус введено в дію з 01.09.2021 року**

**Харків – 2021 рік**

Розробник: Клименко І.А., доц. к. № 505, к.т.н.  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

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

Протокол №2 від «25» серпня 2021 р.

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

  
(підпис)

А.О. Таран  
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Колорій Р.В.  
(підпис) (ініціали та прізвище)

## 1. Загальна інформація про викладача



Клименко Ігор Андрійович, к.т.н., доцент.  
Дисципліну «Фізика» викладає в  
університеті з 2001 року.

Напрями наукових досліджень:  
параметричне моделювання фізичних,  
біологічних та технологічних процесів.

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

## 2. Опис навчальної дисципліни

**Семестри, в яких викладається дисципліна** – 2<sup>й</sup>.

**Обсяг дисципліни:**

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

**Форми здобуття освіти**

Денна, дистанційна, дуальна.

**Дисципліна** – обов'язкова.

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

**Види контролю** – поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (залік).

**Мова викладання** – українська.

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

**Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити)** – елементарна математика, вища математика.

## 3. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** формування у студентів основ теоретичної підготовки в області фізики та надання студентам навичок правильного розуміння меж застосування фізичних понять, законів та теорій, що дозволить майбутнім програмістам зорієнтуватись в потоці наукової та технічної інформації, формування у них наукового міркування і широкого світогляду для розв'язання різноманітних задач у практичній діяльності за фахом.

**Завдання:** формування у майбутніх фахівців інженерії програмного забезпечення практичних навичок застосування фізичних законів та теорій для розв'язання задач, що виникають у професійній діяльності.

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

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність працювати в команді;

та **фахові компетентності:**

- здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення;
- здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

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

- вміти аналізувати, цілеспрямовано шукати та обирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки;
- знати і застосовувати відповідні фізичні поняття, методи аналізу та моделювання для розробки програмного забезпечення.

## **4. Зміст навчальної дисципліни**

### **Модуль 1. Електромагнетизм.**

#### **Змістовий модуль 1. Електростатичне поле.**

##### ***ТЕМА 1. Електростатичне поле у вакуумі.***

- *Форма занять: лекція та лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт зазначеної теми, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади і приладдя, що необхідні для виконання лабораторної роботи.*

Закон збереження електричного заряду. Електричне поле. Основні характеристики електростатичного поля – напруженість та потенціал. Напруженість як градієнт потенціалу. Принцип суперпозиції полів. Потік вектора напруженості електричного поля. Теорема Гауса для вектора

напруженості електростатичного поля у вакуумі. Застосування теореми Гауса для розрахунку електростатичних полів.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години. Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до лабораторних занять.*

### **ТЕМА 2. Електричне поле у діелектриках.**

- *Форма занять: лекція, практична та лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт зазначеної теми, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади і приладдя, що необхідні для виконання лабораторної роботи.*

Електростатичне поле в середовищі. Вільні та зв'язані заряди в діелектриках. Типи діелектриків. Деформаційна та орієнтаційна поляризація. Поляризованість. Діелектрична сприйнятливність речовини. Електричне зміщення. Діелектрична проникність середовища. Зв'язок поляризованості з поверхневою густиною зв'язаних зарядів. Сегнетоелектрики. П'єзоелектрики.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години. Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до лабораторних занять.*

### **ТЕМА 3. Провідники в електричному полі. Енергія електричного поля.**

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт зазначеної теми, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади і приладдя, що необхідні для виконання лабораторної роботи.*

Провідники в електричному полі. Поле всередині провідників та на їх поверхні. Розподіл зарядів у провідниках. Електростатичний захист. Електроємність відокремленого провідника. Взаємна електроємність двох провідників. Конденсатори і їх електроємність. Енергія зарядженого провідника та конденсатора. Енергія електричного поля. Об'ємна густина енергії електричного поля.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години. Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до лабораторних занять.*

## **Змістовий модуль 2. Постійний електричний струм.**

### ***ТЕМА 4. Постійний електричний струм.***

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт зазначеної теми, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби: прилади і приладдя, що необхідні для виконання лабораторної роботи.*

Постійний електричний струм. Його характеристики та умови існування. Отримання закону Ома та закону Джоуля-Ленца в диференціальній формі. Закон Ома в інтегральній формі. Різниця потенціалів, електрорушійна сила, спад напруги. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола. Розгалужені електричні кола. Правила Кірхгофа.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години. Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до лабораторних занять.*

## **Змістовий модуль 3. Теорія електромагнітного поля.**

### ***ТЕМА 5. Магнітне поле і його властивості.***

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Магнітне поле і його властивості. Магнітна індукція. Силкові лінії магнітного поля та їх властивості. Сила Ампера. Закон Ампера. Закон Біо-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиції полів. Магнітне поле прямолінійного провідника зі струмом. Магнітне поле колового стуму. Магнітний момент витка зі струмом. Закон Ампера. Контур зі струмом у однорідному магнітному полі. Обертний момент сил, що діє на контур зі струмом у магнітному полі. Вихровий характер магнітного поля. Закон повного струму (теорема про циркуляцію вектора магнітної індукції) для магнітного поля у вакуумі.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години. Опрацювання матеріалу лекцій.*

### ***ТЕМА 6. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Явище електромагнітної індукції та самоіндукції.***

- *Форма занять: лекція та лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт зазначеної теми, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади і приладдя, що необхідні для виконання лабораторної роботи.*

Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Ефект Хола. Магнітний потік. Теорема Гауса для вектора магнітної індукції. Робота по переміщенню провідника та контуру зі струмом у магнітному полі. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції Фарадея-Ленца. Правило Ленца. Вихрове електричне поле. Струми Фуко. Потокозчеплення. Явище самоіндукції. Індуктивність. Струми при замиканні та розмиканні електричних кіл з індуктивністю. Взаємна індуктивність. Трансформатор. Енергія магнітного поля. Об'ємна густина енергії магнітного поля.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години. Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до лабораторних занять.*

### ***ТЕМА 7. Магнітне поле у речовині. Запис даних на магнітні носії інформації.***

- *Форма занять: лекція та лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт зазначеної теми, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади і приладдя, що необхідні для виконання лабораторної роботи.*

Магнітне поле у речовині. Мікро- та макроструми. Магнітні моменти атомів. Намагніченість. Напруженість магнітного поля. Теорема про циркуляцію напруженості магнітного поля. Види магнетиків. Магнітна сприйнятливність речовини. Магнітна проникність середовища.

Типи магнетиків. Діа- та парамагнетики. Феромагнетики. Крива намагнічування. Магнітний гістерезис. Домени. Точки Кюрі. Спінова природа феромагнетизму. Принцип запису даних на магнітні носії. Зчитування даних з магнітних носіїв. Типи магнітних носіїв. Конструкція магнітних носіїв. Матеріали магнітних носіїв та їх фізичні властивості.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 5 годин. Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до лабораторних занять.*

### ***ТЕМА 8. Теорія електромагнітного поля (теорія Максвела).***

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Загальна характеристика теорії Максвелла для електромагнітного поля. Струм зміщення. Повна система рівнянь Максвелла для електромагнітного поля в інтегральному та диференціальному вигляді. Матеріальні рівняння.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години. Опрацювання матеріалу лекцій.*

### **ТЕМА 9. Електромагнітні коливання.**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт зазначеної теми, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади і приладдя, що необхідні для виконання лабораторної роботи.*

Колівальний контур. Період вільних незгасаючих коливань заряду, струму у колівальному контурі. Вільні згасаючі коливання в колівальному контурі та їх характеристики. Вимушені електричні коливання. Резонанс напруг і струмів. Добротність колівального контуру. Відносна півширина резонансної кривої. Змінний електричний струм. Ефективні значення напруги та струму. Потужність змінного струму.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години. Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до лабораторних занять.*

### **ТЕМА 10. Електромагнітні хвилі.**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Електромагнітні хвилі у вакуумі. Основні властивості електромагнітних хвиль. Енергія електромагнітних хвиль. Густина потоку енергії. Вектор Пойнтінга. Досліди Герца. Випромінювання електромагнітних хвиль. Скін-ефект та його теорія. Шкала електромагнітних хвиль. Використання електромагнітних хвиль у науці та техніці.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години. Опрацювання матеріалу лекцій.*

### **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 2 години. Підготовка до модульного контролю.*

## **Модуль 2. Хвильова та квантова оптика. Основи фізики твердого тіла.**

### **Змістовний модуль 4. Хвильова оптика.**

#### ***ТЕМА 11. Інтерференція світла.***

- *Форма занять: лекція та лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 години.*
- *Лабораторна робота: дві з лабораторних робіт зазначеної теми, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади і приладдя, що необхідні для виконання лабораторної роботи.*

Інтерференція світла. Монохроматичність та когерентність світлових хвиль. Методи одержання когерентних джерел світла. Умови максимумів та мінімумів інтенсивності при інтерференції світла. Оптична довжина ходу променя. Оптична різниця ходу променів. Розрахунок інтенсивності світла на екрані при інтерференції від двох когерентних джерел світла. Інтерференція світла в тонких плівках. Просвітлення оптики. Інтерференція світла на клині. Інтерферометри.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 5 години. Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до лабораторних занять.*

#### ***ТЕМА 12. Дифракція світла.***

- *Форма занять: лекція та лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт зазначеної теми, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади і приладдя, що необхідні для виконання лабораторної роботи.*

Дифракція світла і її умови. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Френеля на круглому отворі та диску. Дифракція Фраунгофера на щілині та дифракційних ґратах. Роздільна здатність оптичних пристроїв. Дифракція на просторових ґратах. Рентгенівські промені та методи їх отримання. Дифракція рентгенівських променів. Формула Вульфа-Брега. Рентгеноструктурне дослідження кристалів. Фізичні основи голографії.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години. Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до лабораторних занять.*

### **ТЕМА 13. Поляризація світла.**

- *Форма занять: лекція та лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 години.*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт зазначеної теми, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади і приладдя, що необхідні для виконання лабораторної роботи.*

Поляризація світла. Природне та поляризоване світло. Поляризація світла при відбиванні. Закон Брюстера. Аналіз поляризованого світла. Закон Малюса. Оптично неоднорідні середовища. Поляризація світла при розсіюванні. Подвійне променезаломлення. Одновісні кристали. Поляроїди та поляризаційні призми. Оптично активні речовини. Обертання площини поляризації. Оптична штучна анізотропія. Ефект Керра.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години. Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до лабораторних занять.*

## **Змістовний модуль 5. Корпускулярні властивості світла. Квантова оптика.**

### **ТЕМА 14. Теплове випромінювання.**

- *Форма занять: лекція та лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт зазначеної теми, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади і приладдя, що необхідні для виконання лабораторної роботи.*

Теплове випромінювання. Енергетична світність та спектральна густина енергетичної світності. Поглинальна здатність тіла. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа для теплового випромінювання. Закон Стефана – Больцмана. Розподіл енергії у спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла. Закони зміщення і випромінювання Віна. Квантова гіпотеза та формула Планка. Фізичні основи оптичної пірометрії.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години. Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до лабораторних занять.*

### **ТЕМА 15. Зовнішній фотоефект. Фотони.**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт зазначеної теми, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади і приладдя, що необхідні для виконання лабораторної роботи.*

Зовнішній фотоэффект та його закони. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоэффекту. Фотони. Маса та імпульс фотона. Дослід Боте. Діалектична єдність корпускулярних та хвильових властивостей електромагнітного випромінювання.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години. Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до лабораторних занять.*

## **Змістовний модуль 6. Елементи квантової механіки та фізики твердого тіла.**

### ***ТЕМА 16. Елементи квантової механіки.***

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт зазначеної теми, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади і приладдя, що необхідні для виконання лабораторної роботи.*

Гіпотеза де Бройля. Дифракція електронів, протонів та нейтронів. Корпускулярно-хвильовий дуалізм частинок. Співвідношення невизначеностей як прояв корпускулярно-хвильового дуалізму мікросвіту. Хвильова функція та її властивості. Імовірно-статистичне тлумачення хвильової функції. Рівняння Шредінгера. Стаціонарний стан. Рівняння Шредінгера для стаціонарних станів. Тунельний ефект. Коефіцієнт прозорості потенціального бар'єру.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години. Опрацювання матеріалу лекцій.*

### ***ТЕМА 17. Основи фізики твердого тіла.***

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Типи зв'язку в кристалах: іонний, ковалентний, водневий, металічний і молекулярний зв'язок. Основні поняття зонної теорії твердого тіла. Енергетичні зони в кристалах. Виникнення енергетичних зон. Провідники і діелектрики.

Напівпровідники. Власна провідність у напівпровідниках. Донорні та акцепторні домішки. Електронна та діркова провідність у напівпровідниках n-типу та p-типу.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години. Опрацювання матеріалу лекцій.*

### **ТЕМА 18. Напівпровідникові прилади.**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Лабораторна робота: одна з лабораторних робіт зазначеної теми, що є в наявності у лабораторіях кафедри №505.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади і приладдя, що необхідні для виконання лабораторної роботи.*

p-n перехід та його властивості. Вольт-амперна характеристика p-n переходу. Напівпровідникові діоди та діоди Шотткі. Основні напрямки використання діодів. Напівпровідникові випрямлячі та детектори. Стабілітрон: призначення та принципи його роботи. Варіапи. Тунельні діоди. Біполярні транзистори: конструкція та принципи роботи. Типові схеми вмикання біполярних транзисторів: схема зі спільним емітером, схема зі спільним колектором, схема зі спільною базою. Польові транзистори: конструкція та принципи роботи. Основні відмінності польових та біполярних транзисторів.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3 години. Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до лабораторних занять.*

### **ТЕМА 19. Активні елементи інтегральних схем. Фізичні основи роботи flash-пам'яті.**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Біполярні транзистори в інтегральних схемах. Особливості структури p-n-p та n-p-n транзисторів на одному кристалі. Польові транзистори в інтегральних схемах. Польові транзистори з одним та двома керуючими p-n переходами. Польові транзистори з ізольованим затвором (МДН-структури): з вбудованим каналом та з індукованим каналом. Загальні характеристик flash-пам'яті. Принцип роботи комірки flash-пам'яті. Особливості процесів зчитування даних, запису даних та видалення даних з комірки flash-пам'яті. Багаторівневі комірки MLC (multi level cell) flash-пам'яті.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години. Опрацювання матеріалу лекцій.*

-

## **ТЕМА 20. Фізичні основи роботи лазера. Запис даних на оптичні носії.**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Спонтанне та вимушене випромінювання. Квантовий підсилювач. Інверсна заселеність рівнів. Методи отримання інверсної заселеності рівнів. Оптичний квантовий генератор. Рубіновий та гелій-неоновий лазери. Лазерний запис даних на оптичні носії. Зчитування даних з оптичних носіїв. Фізичні властивості матеріалів для оптичних носіїв. Магнітооптичні носії. Класифікація оптичних носіїв.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години. Опрацювання матеріалу лекцій.*

### **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 2 години. Підготовка до модульного контролю.*

### **5. Індивідуальні завдання**

Не передбачено навчальним планом.

### **6. Методи навчання**

Словесні, наочні, практичні.

### **7. Методи контролю**

Поточний контроль (теоретичне опитування), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (залік).

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

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Модуль 1</b>			
Робота на лекціях	0	10	0
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль 1	0...25	1	0...25
<b>Модуль 2</b>			
Робота на лекціях	0	10	0
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль 2	0...25	1	0...25
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

Залік проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування і за наявності допуску до заліку.

Білет для заліку складається з двох теоретичних питань.

За кожне теоретичне питання 50 балів (загальна сума – 100 балів).

Під час складання заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

### Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

*Задовільно (60-74).* Мати мінімум знань та умінь. Виконати та захистити всі лабораторні роботи, скласти модульний контроль протягом семестру не менше, ніж на 10 балів (сумарно). Вміти самостійно застосовувати основні закони фізики для вирішення найпростіших завдань. Вміти проводити найпростіші вимірювання.

*Добре (75 - 89).* Твердо знати весь теоретичний матеріал, наданий на лекціях, виконати усі завдання з лабораторного практикуму. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.. Скласти модульний контроль протягом семестру не менше, ніж на 30 балів (сумарно).

*Відмінно (90 - 100).* Досконало знати теоретичний матеріал всіх тем (як основний, так і винесений на самостійну позааудиторну роботу). Виконати та захистити всі завдання лабораторного практикуму з оцінкою «відмінно». Виконати та захистити завдання на позааудиторну самостійну роботу. Скласти модульний контроль протягом семестру не менше, ніж на 40 балів (сумарно).

## Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

### 9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

### 10. Методичне забезпечення

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.
2. Мигаль В.П., Клименко І.А. Хвилі, кванти і атоми. Навчальний посібник. Х: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2004. – 189 с.
3. Воронович Д.О., Луньов І.В., Охрімівський А.М., Подшивалова О.В. Електрика й магнетизм. Навч. посібник до лабораторного практикуму. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т». - 2011. - 140 с.
4. 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 «Харк. авіац. ін-т». – 2020. – 86 с.
5. Клименко І.А. Відеоінструкція до лабораторної роботи № 3-06. Вивчення дифракції Фраунгофера на одній і двох щілинах. Режим доступу: <https://youtu.be/BB5KhVQ1X0M> .
6. 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>.
7. Клименко І.А. Відеоінструкція до лабораторної роботи №2-04. Вивчення процесів заряджання й розряджання конденсатора. Режим доступу: <https://youtu.be/CujYMLfk61s>.
8. Клименко І.А. Відеоінструкція до лабораторної роботи №2-14. Вивчення магнітного поля методом Столетова. Режим доступу: <https://youtu.be/NhpR66EbVi8>

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням: <http://k505-khai.edu.tilda.ws/#textbooks>

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

<https://mentor.khai.edu/course/index.php?categoryid=672>

## 11. Рекомендована література

### Базова

1. І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, Г.А. Ільчук, Б.М. Романишин, Фізика. Підручник. — Львів: Афіша, 2005. — 394 с.
2. В. Вуйцік, З. Готра та ін. Фізичні основи електронної техніки. - Львів: Вид-во Нац. ун-ту “Львів. політехніка”, 2002.- 643с.
3. 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.
4. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: У 3 кн. Кн. 2. Електрика і магнетизм. Навч. посіб. - К: Вища шк., 2003. - 278с.:
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. Атомная физика / А.Н. Матвеев – М.: Высш. школа, 1989.– 439 с.

### Допоміжна

- 1 Савельев И.В. Курс физики (учеб. для втузов). Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны, Оптика – М.: Наука, 1988.- 432 с. Б(588), К(18).
- 2 Савельев И.В. Курс физики (учеб. для втузов). Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Фізика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – М.: Наука, 1989.- 304с. Б(225), К(12).