

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

Кафедра фізики (№ 505)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК № 2



Крицький Д.М.
(ініціали та прізвище)

2021 р.

**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ФІЗИКА

(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 15 Автоматизація та приладобудування, 17 Електроніка та телекомунікації, 27 Транспорт.
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальності: 113 Прикладна математика, 122 Комп'ютерні науки, 126 Розподілені інформаційні системи та технології, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно вимірювальна техніка, 153 «Мікро- та наносистемна техніка, 173 Авіоніка, 272 Авіаційний транспорт
(код і найменування спеціальності)

Освітні програми: Обчислювальний інтелект, Інтелектуальні системи та технології, Розподілені інформаційні системи, Комп'ютерні системи технічного зору, Математичне та комп'ютерне моделювання, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні технології проектування та виробництва, Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва, Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи, Метрологічне забезпечення випробувань та якості продукції, Мікро- та наносистемна техніка, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Інтелектуальні транспортні системи. (найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2021 року

Харків – 2021 р.

Розробник: Чугай О.М., проф. к. № 505, д.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)



А.О. Таран
(ініціали та прізвище)

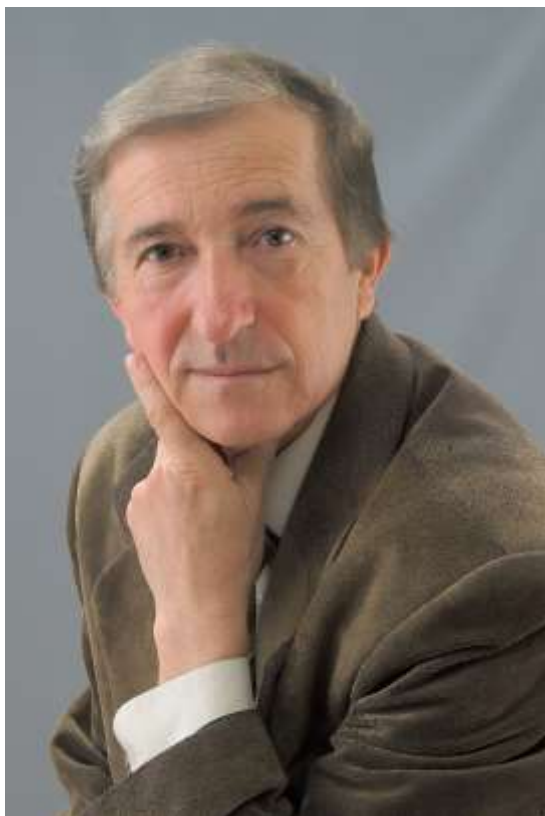
Погоджено з представником здобувачів освіти:

Дерманов М.В. ст. зч.р.



(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



Чугай Олег Миколайович, д.т.н., професор. Дисципліну «Фізика» викладає в університеті з 1983 року.

Напрями наукових досліджень: електронні процеси в неомогенних кристалічних системах.

e-mail: o.poluboiarov@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 2.

Обсяг дисципліни:

5 кредитів ЄКТС (150 годин), у тому числі аудиторних – 85 годин, самостійної роботи здобувачів – 65 годин.

Форми здобуття освіти

Денна, дистанційна, дуальна.

Дисципліна – обов'язкова.

Види навчальної діяльності – лекції, практичні заняття, 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: сформувати у студентів 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 **загальні компетентності:**

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу,
- здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями,
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- здатність приймати обґрунтовані рішення,
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях,
- здатність діяти на основі етичних міркувань,
- здатність працювати самостійно.

та **фахові компетентності:**

- здатність проводити необхідні математичні розрахунки (вимірювання, обчислення),
- здатність розуміти фізичні процеси, що проходять у техніці та її елементах (системах),
- здатність математично описувати і моделювати фізичні процеси в системах керування літальних апаратів,
- здатність орієнтуватися в основних фізичних та фізико-хімічних закономірностях, які лежать в основі функціонування біологічних об'єктів.
- знати фізико-хімічні, експлуатаційні та спеціальні властивості матеріалів, котрі використовуються для створення компонентів елементної бази мікро- та наноелектроніки.

Очікувані результати навчання: знання явищ й основних законів фізики, які їх описують, для формування уявлення про сучасну фізичну картину світу, вміння їх використовувати для вирішення прикладних задач, вміння проводити наукові дослід.

4. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка.

- **ТЕМА 1. Механічний рух. Кінематика та динаміка матеріальної точки. Динаміка поступального руху абсолютно твердого тіла.**
 - *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
 - *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
 - *Практична робота: «Механічний рух. Кінематика та динаміка матеріальної точки. Динаміка поступального руху абсолютно твердого тіла».*
 - *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Механічний рух як найпростіша форма руху матерії. Уявлення про властивості простору та часу, що покладені до основи класичної механіки. Фізичні моделі: матеріальна точка, абсолютно тверде тіло та суцільне середовище. Кінематичні характеристики руху точки: радіус-вектор, швидкість та прискорення як похідні радіуса-вектора за часом. Нормальне і тангенціальне прискорення. Радіус кривини траєкторії. Задачі кінематики і основні методи їх розв'язку.

Динаміка матеріальної точки і абсолютно твердого тіла. Зовнішні та внутрішні сили. Другий закон Ньютона в універсальній та диференціальній формах. Основна задача динаміки та принципова схема її розв'язку. Центр мас механічної системи та закон його руху. Закон збереження імпульсу як фундаментальний закон природи, що впливає з однорідності простору.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

ТЕМА 2. Кінематика та динаміка обертального руху тіла.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*
- *Лабораторна робота: «Перевірка основного закону динаміки обертального руху за допомогою хрестоподібного маятника Обербека».*
- *Обов'язкові предмети та засоби: лабораторне обладнання, устаткування та інструменти.*
- *Практична робота: «Механічний рух. Кінематика та динаміка матеріальної точки. Динаміка поступального руху абсолютно твердого тіла».*

Елементи кінематики обертального руху абсолютно твердого тіла: вектори елементарного кута повороту, кутової швидкості та кутового прискорення. Зв'язок поміж лінійними та кутовими швидкостями й прискореннями точок тіла.

Момент сили відносно нерухомої точки. Момент сили відносно осі обертання. Момент імпульсу матеріальної точки тіла відносно нерухомої точки. Основне рівняння динаміки обертового руху твердого тіла відносно нерухомої осі. Моменти інерції тіл простої форми (кільця, диску та стрижня). Теорема Штейнера.

Робота при обертовому русі. Кінетична енергія тіла, що обертається, та тіла, що котиться. Закон збереження моменту імпульсу та його зв'язок з ізотропністю простору.

- *Обсяг самотійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

ТЕМА 3. Механічна енергія, робота та потужність. Потенціальні силові поля.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самотійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Практична робота: «Перевірка закону збереження енергії та визначення моменту інерції тіла за допомогою маятника Максвелла».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Енергія як універсальна міра різноманітних форм руху й взаємодії матерії. Робота змінної сили і її вираз через криволінійний інтеграл. Потужність. Кінетична енергія механічної системи та її зв'язок з роботою зовнішніх та внутрішніх сил.

Поле, як форма матерії, що забезпечує силові взаємодії. Потенціальні силові поля. Консервативні та неконсервативні сили. Умова потенціальності силового поля. Потенціальна енергія матеріальної точки у зовнішньому силовому полі і зв'язок енергії з силою, яка діє на матеріальну точку з боку поля. Потенціальна енергія системи тіл. Закон збереження механічної енергії. Дисипація енергії. Закон збереження енергії, як проявлення однорідності часу.

Рівновага тіл. Момент сили, центр тяжіння тіла. Стійкість рівноваги.

- *Обсяг самотійної роботи здобувачів: 3 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 4. Механічні коливання та хвилі у пружних середовищах.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самотійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*
- *Лабораторна робота: «Визначення швидкості звуку в металах за методом стоячих хвиль в приладі Кундта».*
- *Обов'язкові предмети та засоби: лабораторне обладнання, устаткування, матеріали та інструменти*
- *Практична робота: «Механічні коливання та хвилі у пружних середовищах».*

Коливальний рух точки. Гармонічні механічні коливання. Кінематичні характеристики гармонічних коливань. Додавання гармонічних коливань одного напрямку. Пружинний, фізичний та математичний маятники. Диференціальне рівняння вільних незатухаючих коливань і його розв'язок. Енергія гармонічних коливань.

Диференціальне рівняння затухаючих коливань і його розв'язок. Коефіцієнт затухання. Логарифмічний декремент затухання. Диференціальне рівняння вимушених коливань і його розв'язок. Амплітуда та фаза вимушених коливань. Механічний резонанс.

Хвильові процеси. Механізм утворення механічних хвиль в пружних середовищах. Поздовжні та поперечні хвилі. Рівняння біжучої хвилі. Довжина хвилі та хвильове число. Хвильове рівняння. Фазова швидкість хвиль. Густина потоку енергії хвилі.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 5-7 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 5. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*
- *Лабораторна робота: «Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя рідини за методом Стокса».*
- *Обов'язкові предмети та засоби: лабораторне обладнання, устаткування, матеріали та інструменти*
- *Практична робота: «Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу».*

Тепловий рух. Розподіл Ідеальний газ. Тиск газу з точки зору молекулярно-кінетичної теорії. Головне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Розподіл Максвела молекул за абсолютними значеннями швидкості. Дослід Штерна. Імовірна, середня арифметична та середньоквадратична швидкості теплового руху молекул. Середнє число зіткнень та середня довжина вільного пробігу молекул. Середня кінетична енергія поступального руху молекул. Молекулярно-кінетичне тлумачення термодинамічної температури. Кількість ступенів вільності молекули. Закон рівномірного розподілу енергії за ступенями вільності молекул. Барометрична формула. Розподіл Больцмана - розподіл молекул у потенціальному полі.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3-5 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

ТЕМА 6. Перший та другий закони термодинаміки.

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

Термодинамічна система. Рівноважний стан системи. Рівноважних процес. Робота системи та кількість теплоти. Внутрішня енергія системи. Перший закон термодинаміки. Використання першого закону термодинаміки в аналізі ізопроесів в ідеального газу. Теплоємність. Залежність теплоємності ідеального газу від типу процесу. Формула Маєра. Обороти та необороти процеси. Коловий процес (цикл). Теплові двигуни та холодильні машини, їх ККД. Цикл Карно, ККД циклу. Другий закон термодинаміки. Нерівність Клаузіуса. Зведена кількість теплоти. Ентропія. Ентропія ідеального газу. Статистичне тлумачення другого закону термодинаміки.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4-6 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

ТЕМА 7. Електростатичне поле у вакуумі.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*
- *Лабораторна робота: «Дослідження електростатичних полів за методом моделювання в електролітичній ванні. Перевірка теореми Гауса».*
- *Обов'язкові предмети та засоби: лабораторне обладнання, устаткування, матеріали та інструменти.*
- *Практична робота: «Електростатичне поле у вакуумі».*

Закон збереження електричного заряду. Електричне поле. Принцип суперпозиції полів. Основні характеристики електростатичного поля - напруженість та потенціал. Напруженість як градієнт потенціалу. Розрахунки електростатичних полів за методом суперпозиції. Поле диполя. Потік вектора напруженості електричного поля. Теорема Гауса для електростатичного поля у вакуумі. Застосування теореми Гауса для розрахунку електростатичних полів. Основна задача електростатики і схема її розв'язку.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4-6 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

ТЕМА 8. Постійний електричний струм.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*
- *Лабораторна робота: «Визначення питомого електричного опору провідника».*
- *Обов'язкові предмети та засоби: лабораторне обладнання, устаткування, матеріали та інструменти.*

- *Практична робота: «Постійний електричний струм».*

Постійний електричний струм як явище переносу. Характеристики та умови існування струму. Закони Ома та 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: 2-5 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Модульний контроль.

Змістовний модуль 2. Електродинаміка. Оптика. Елементи квантової механіки.

ТЕМА 9. Магнітне поле електричного струму.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*
- *Лабораторна робота: «Магнітне поле соленоїда і системи двох соленоїдів».*
- *Обов'язкові предмети та засоби: лабораторне обладнання, устаткування та інструменти.*

Магнітне поле. Дія магнітного поля на провідник зі струмом, закон Ампера. Магнітна індукція. Закон Магнітне поле електричного струму. Закон Біо-Савара-Лапласа та його використання для розрахунків магнітних полів. Магнітний момент витка зі струмом. Магнітна взаємодія струмів.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3-4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

ТЕМА 10. Рух заряджених частинок у магнітному полі.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*
- *Лабораторна робота: «Ефект Хола».*
- *Обов'язкові предмети та засоби: лабораторне обладнання, устаткування та інструменти.*

- *Практична робота: «Магнітне поле електричного струму. Рух заряджених частинок у магнітному полі».*

Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Визначення питомого заряду частинок. Мас-спектрометрія. Принцип дії лінійних та циклічних прискорювачів заряджених частинок. Циклотрон. Синхротрон. Синхрофазотрон. Ефект Хола. Рухливість зарядів. МГД - генератор. Магнетрон.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6-7 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

ТЕМА 11. Явище електромагнітної індукції.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*

- *Лабораторна робота: «Ефект Хола».*

- *Обов'язкові предмети та засоби: лабораторне обладнання, устаткування та інструменти.*

- Магнітний потік. Теорема Гауса для вектора магнітної індукції. Явище електромагнітної індукції (досліди Фарадея). Закон електромагнітної індукції та отримання його із закону збереження енергії. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія системи провідників зі струмом. Об'ємна густина енергії магнітного поля.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3-5 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

ТЕМА 13. Інтерференція і дифракція світла.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*

- *Лабораторна робота: «Визначення довжини хвилі лазерного випромінювання по методу інтерференції світла від двох щілин».*

- *Обов'язкові предмети та засоби: лабораторне обладнання, устаткування та інструменти.*

- *Практична робота: «Інтерференція й дифракція світла».*

Інтерференція світла. Монохроматичність та когерентність світлових хвиль. Методи одержання когерентних джерел світла. Умови підсилення та ослаблення інтенсивності світлових хвиль при інтерференції. Оптична довжина ходу. Розрахунок інтерференційної картини від двох когерентних джерел.

Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Прямолінійне поширення світла. Метод зон Френеля. Радіус зон Френеля. Дифракція Френеля на круглому отворі та диску. Дифракція Фраунгофера на щілині

та дифракційних ґратах. Дифракція рентгенівських променів. Формула Вульфа-Бреґа.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3-4 години.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

ТЕМА 14. Теплове випромінювання.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*

- *Лабораторна робота: «Теплове випромінювання. Оптична пірометрія та визначення величини сталої Стефана-Больцмана».*

- *Обов'язкові предмети та засоби: лабораторне обладнання, устаткування та інструменти.*

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. Отримання законів Стефана – Больцмана та Віна з формули Планка. Фізичні основи оптичної пірометрії.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3-6 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

ТЕМА 15. Квантові властивості світла.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*

- *Лабораторна робота: «Перевірка основних закономірностей зовнішнього фотоелектричного ефекту».*

- *Обов'язкові предмети та засоби: лабораторне обладнання, устаткування та інструменти.*

Зовнішній фотоефект та його закони. Фотони. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту. Маса та імпульс фотона. Тиск світла. Досліди Лебедева. Корпускулярне та хвильове пояснення тиску світла. Ефект Комптона та його теорія. Діалектична єдність корпускулярних та хвильових властивостей електромагнітного випромінювання.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4-5 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

ТЕМА 16. Елементи квантової механіки.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

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

Гіпотеза де Бройля. Дифракція електронів, протонів та нейтронів. Корпускулярно-хвильовий дуалізм частинок. Співвідношення невизначеностей як прояв корпускулярно-хвильового дуалізму мікросвіту. Хвильова функція та її статистичне тлумачення. Рівняння Шредінгера. Стаціонарний стан. Частинка у одновимірній потенціальній ямі. Квантування енергії частинки.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3-6 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Модульний контроль.

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), 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
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	5	0...10
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...15	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	5	0...10
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...15	1	0...20
Усього за семестр			0...100

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

Білет для заліку складається з двох теоретичних і двох практичних завдань. За кожне питання 25 балів (загальна сума – 100 балів).

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

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашні завдання з практичних занять. Вміти самостійно застосовувати основні закони фізики для вирішення найпростіших завдань. Вміти проводити найпростіші вимірювання для дослідження характеристик руху тіл й їх властивостей.

Добре (75 - 89). Твердо знати весь теоретичний матеріал, наданий на лекціях, виконати усі завдання з лабораторного практикуму й практичних занять. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти пояснювати способи вирішення задач на практичних заняттях. Скласти модульний контроль протягом семестру не менше, ніж на 20 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, практичних занять з оцінкою «відмінно». Виконати та захистити завдання на позааудиторну самостійну роботу. Скласти модульний контроль протягом семестру не менше, ніж на 30 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. Воронович Д.О., Вармінський М.В., Гаврикова І.Г., Петрова О.І., Подшивалова О.В., Охрімівський А.М., Зайцева Л.В. Робочий зошит з фізики для до університетської підготовки іноземних студентів. – Харків: «ХАІ», 2018
2. 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.
3. 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.
4. І. В. Луцьов, О. В. Подшивалова, С. В. Олійник, О. С. Фомін, О. В. Рубльова. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка. Навч. посібник до лабораторного практикуму. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т». – 2014. – 100 с.
5. Воронович Д.О., Луцьов 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.
6. Чугай О. М., Мигаль В. П., Луцьов 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.
7. Клименко І.А. Відеоінструкція до лабораторної роботи № 3-06. Вивчення дифракції Фраунгофера на одній і двох щілинах. Режим доступу: <https://youtu.be/BB5KhVQlX0M>.
8. 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>.
9. Клименко І.А. Відеоінструкція до лабораторної роботи №2-04. Вивчення процесів заряджання й розряджання конденсатора. Режим доступу: <https://youtu.be/CujYMLfk61s>.
10. 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/view.php?id=3746>

11. Рекомендована література

Базова

1. Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О., за редакцією Бар'яхтара В. Г., Довгого С.О. Фізика 10 клас. Рівень стандарту. – Харків: Ранок, 2018.
2. Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О., за редакцією Бар'яхтара В. Г., Довгого С.О. Фізика 11 клас. Рівень стандарту. – Харків: Ранок, 2019.
3. Д. О. Воронович, М. В. Вармінський, І. Г. Гаврикова, О. І. Петрова, О. В. Подшивалова, А. М. Охрімівський, Л. В. Зайцева. Фізика (для доуніверситетської підготовки іноземних студентів). Навчальний посібник. – Харків: «ХАІ», 2018.
4. 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.
5. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: У 3 кн. Кн. 2. Електрика і магнетизм. Навч. посіб. - К: Вища шк., 2003. - 278с.:
6. 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.
7. Поп, С.С. (Степан Степанович) Фізична електроніка /С.С. Поп, І.С. Шароді. Львів : ЄвроСвіт, 2001. 247 с.
8. Спольник О.І. Курс фізики : навчальний посібник / О. І. Спольник, В. Г. Власенко, Л. М. Каліберда. – Харків : „Компанія СМІТ”, 2005. – 308 с.
9. І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, Г.А. Ільчук, Б.М. Романишин, Фізика. Підручник. — Львів: Афіша, 2005. — 394 с.
10. Фізичні основи електронної техніки / В.Вуйцік, З.Готра, В. Каліта, І. Лопатинський, З. Микитюк, Є. Петрикова, І. Петрович, Є. Потенцкі, П.Сваста, С. Слосарчик; За ред. З. Готри. - Львів: Вид-во Нац. ун-ту “Львів. політехніка”, 2002.- 643с.
11. Атомная физика / А.Н. Матвеев – М.: Высш. школа, 1989.– 439 с.

Допоміжна

- 1 Вердеревская Н.Н., Егорова С.П. Сборник задач и вопросов по физике. М., 1980.
- 2 Савельев И.В. Курс физики (учеб. для втузов). Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны, Оптика – М.: Наука, 1988.- 432 с. Б(588), К(18).
- 3 Савельев И.В. Курс физики (учеб. для втузов). Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Фізика твердого тела. Фізика атомного ядра и элементарных частиц. – М.: Наука, 1989.- 304с. Б(225), К(12).

12. Інформаційні ресурси

1. <https://alleng.org/edu/phys9.htm>.
2. <https://youtu.be/BB5KhVQlX0M>
3. https://youtu.be/AY-_bnfGuPk .
4. <https://youtu.be/CujYMLfk61s> .
5. <https://youtu.be/NhpR66EbVi8>