

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

Кафедра **фізики** (№ 505)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК № 2

 – Д.М. Крицький
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 01 » 09 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ФІЗИКА

(назва навчальної дисципліни)

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

Спеціальність: 124 «Системний аналіз»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Системний аналіз і управління
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2020 рік

Робоча програма з **фізики**
(назва дисципліни)

для студентів зі спеціальності: 124 «Системний аналіз»
освітньої програмами: Системний аналіз і управління.

04.12.2020 р., –16

Розробник: Воронович Д.О., доцент каф. № 505, к.ф.-м.н.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри фізики № 505.
(назва кафедри)

Протокол № 4 від « 09» грудня 2020 р.

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



А. О. Таран
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: <u>12 "Інформаційні технології"</u> (шифр та найменування) Спеціальність: <u>124 "Системний аналіз"</u> (код та найменування) Освітня програма: <u>"Системний аналіз і управління"</u> (найменування) Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Обов'язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 6		2020/2021
Індивідуальне завдання немає		Семестр
Загальна кількість годин – 72 ¹⁾ / 150		2
		Лекції
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,5 год.; самостійної роботи – 4,875 год.;		32 години
		Практичні заняття
		16 годин
	Лабораторні заняття	
	24 години	
	Самостійна робота	
	78 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль, залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 72/78.

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: сформувати 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.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні набути такої інтегральної компетентності:

здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми системного аналізу у професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачають застосування теоретичних положень та методів системного аналізу та інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачів вищої освіти повинні досягти таких **компетентностей**:

ЗК1 – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК2 – застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК4 – знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

ЗК5 – здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово;

ЗК7 – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ФК2 – здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу.

ПРН4. Знати та вміти застосовувати базові методи якісного аналізу та інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем, диференціальних рівнянь у частинних похідних, в тому числі рівнянь математичної фізики.

Міждисциплінарні зв'язки: курс фізики є основою спеціальних дисциплін, які далі вивчаються здобувачами вищої освіти.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Елементи механіки та теорії механічних коливань

ТЕМА 1. Елементи механіки

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.

ТЕМА 2. Механічні гармонічні коливання.

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.

ТЕМА 3. Хвильові процеси.

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.

Змістовний модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка

ТЕМА 4. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу.

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

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

ТЕМА 5. Закони термодинаміки

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

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

ТЕМА 6. Явища переносу.

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

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

ТЕМА 7. Електричне поле у вакуумі.

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

ТЕМА 8. Електричне поле в діелектриках.

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 сприйнятливість та проникність речовини.

ТЕМА 9. Провідники в електричному полі.

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

ТЕМА 10. Постійний електричний струм.

Постійний електричний струм. Його характеристики та умови існування. Закон Ома. Правила Кірхгофа. Закон Джоуля – Ленца.

Модульний контроль 1

Модуль 2

Змістовний модуль 4. Магнітне поле та явище електромагнітної індукції.

ТЕМА 11. Магнітне поле в вакуумі та його властивості.

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.

ТЕМА 12. Явище електромагнітної індукції.

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

ТЕМА 13. Магнітне поле у речовині. Теорія Максвелла.

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

Змістовний модуль №5. Оптика. Сучасна фізика.

ТЕМА 14. Геометрична оптика.

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

ТЕМА 15. Хвильова оптика

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.

ТЕМА 16. Теплове випромінювання.

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

ТЕМА 17. Квантові властивості світла.

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

ТЕМА 18. Основи квантової механіки.

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.

ТЕМА 19. Основи ядерної фізики.

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.

Модульний контроль 2

4. Структура навчальної дисципліни

Тема	лекційних годин	годин семінарських занять	годин лабораторних занять	годин самостійної роботи	Всього
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Елементи механіки та теорії механічних коливань					
1. Елементи механіки	2	2	2	4	10
2. Механічні гармонічні коливання	1	1	1	4	7
3. Хвильові процеси	1	1	1	4	7
Разом	4	4	4	12	24
Змістовний модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка					
4. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу.	2	1	1	3	7
5. Закони термодинаміки.	2	0,5	2	4	8,5
6. Явища переносу	1	0,5	1	4	6,5
Разом	5	2	4	11	22
Змістовний модуль 3. Електричне поле у вакуумі і середовищі. Електричний струм.					
7. Електричне поле у вакуумі.	2	0,5	1	4	7,5
8. Електричне поле в діелектриках.	2	0,5	1	4	7,5
9. Провідники в електричному полі.	1	0,5	1	4	6,5
10. Постійний електричний струм.	1	0,5	1	4	6,5
Разом	6	2	4	16	28
Модульний контроль 1	0	0	0	2	2
Разом за модулем 1	15	8	12	41	76
Модуль 2					
Змістовний модуль 4. Магнітне поле та явище електромагнітної індукції.					
11. Магнітне поле і його властивості.	2	1	2	3	8
12. Явище електромагнітної індукції.	2	0,4	1	3	6,4
13. Магнітне поле у речовині. Теорія Максвела.	1	0,6	1	2	4,6
Разом	5	2	4	8	19
Змістовний модуль 5. Оптика. Сучасна фізика.					
14. Геометрична оптика.	2	2	2	5	11
15. Хвильова оптика.	4	2	4	7	17
16. Теплове випромінювання.	1	0,5	1	4	6,5
17. Квантові властивості світла.	1	0,5	1	4	6,5
20. Основи квантової механіки	2	0,5	-	3	5,5
21. Основи ядерної фізики	2	0,5	-	4	6,5
Разом	12	6	8	27	53
Модульний контроль 2	0	0	0	2	2
Разом за модулем 2	17	8	12	37	74
Контрольний захід	залік				
Разом з дисципліни	32	16	24	78	150

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття відсутні.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи механіки	2
2	Механічні коливання та хвилі	2
	Молекулярна фізика і термодинаміка	
3	Електричне поле у вакуумі, діелектриках і провідниках	2
4	Постійний струм	2
	Магнітне поле	
5	Електромагнетизм	2
6	Інтерференція і дифракція світла	2
7	Взаємодія світла з речовиною	2
	Теплове випромінювання	
8	Квантові властивості світла	2
	Основи квантової механіки	
	Разом	16

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Механіка		
1	Центральний пружний удар куль.	
2	Вивчення непружного зіткнення тіл.	
3	Перевірка основного закону динаміки обертального руху за допомогою хрестоподібного маятника Обербека.	
4	Перевірка закону збереження енергії та визначення моменту інерції тіла за допомогою маятника Максвелла.	
5	Вимір моменту інерції вала і сили тертя в опорі.	
6	Визначення моменту інерції твердого тіла за методом крутильних коливань.	
7	Вивчення залежності моменту інерції тіла від положення осі обертання.	
8	Вимір моменту інерції колеса за методом коливань.	
9	Визначення швидкості кулі за допомогою балістичного маятника.	
10	Визначення прискорення сили тяжіння за допомогою фізичного маятника.	
11	Згасаючі крутильні коливання та їх закономірності.	
12	Вимір швидкості звуку в повітрі за методом стоячих хвиль.	
13	Вимір швидкості звуку в повітрі за методом зміщення фаз.	
14	Вивчення стоячих хвиль в горизонтальній струні.	

15	Визначення швидкості звуку в металах за методом стоячих хвиль в приладі Кундта.	
З даного переліку буде надана одна лабораторна робота		2
Молекулярна фізика і термодинаміка		
16	Визначення коефіцієнта дифузії повітря.	
17	Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя повітря з допомогою капілярного віскозиметра.	
18	Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя рідини за методом Стокса.	
19	Визначення коефіцієнта в'язкості рідини з допомогою капілярного віскозиметра.	
20	Визначення відношення молярних теплоємностей для повітря методом Клемана-Дезорма.	
21	Визначення швидкості звуку й відношення молярних теплоємностей для повітря методом стоячих звукових хвиль.	
З даного переліку буде надана одна лабораторна робота		2
Електрика і магнетизм		
22	Дослідження електростатичного поля методом моделювання.	
23	Вивчення електричних властивостей сегнетоелектриків.	
24	Визначення електричної ємності конденсатора за допомогою балістичного гальванометра.	
25	Вивчення процесу зарядки й розрядки конденсатора.	
26	Розширення меж вимірювання мікроамперметра.	
27	Визначення питомого електричного опору провідника.	
28	Визначення ЕРС джерела постійного струму компенсаційним методом.	
29	Визначення роботи виходу електронів із метала.	
30	Визначення коефіцієнта вторинної електронної емісії.	
31	Визначення питомого заряду електрона за методом магнетрона.	
32	Вивчення ефекту Хола.	
33	Вивчення магнітного поля соленоїда визначення магнітної сталої.	
34	Вивчення магнітного поля соленоїда і системи двох соленоїдів.	
35	Вивчення магнітного поля за методом Столетова.	
36	Вивчення закону електромагнітної індукції.	
37	Визначення кута магнітного нахилу за допомогою земного індуктора.	
38	Вимірювання змінного струму за допомогою поясу Роговського.	
39	Вивчення явища самоіндукції.	

40	Визначення індуктивності соленоїда.	
41	Вивчення магнітних властивосте феромагнетиків.	
42	Вивчення електричних коливань за допомогою електронного осцилографа.	
43	Згасаючі електричні коливання.	
44	Вивчення вимушених електричних коливань.	
45	Вивчення закону розповсюдження електромагнітних хвиль в середовищах, які є провідниками.	
З даного переліку буде надано три лабораторних роботи		6
Хвильова і квантова оптика		
46	Визначення показника заломлення скла інтерференційним методом	
47	Визначення довжини хвилі лазерного випромінювання за допомогою інтерференції світла, що пройшло крізь біпризму Френеля	
48	Визначення довжини хвилі лазерного випромінювання за допомогою інтерференції світла від двох щілин	
49	Вивчення дифракції Фраунгофера на щілині	
50	Вивчення дифракції Фраунгофера на одній і двох щілинах	
51	Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційних ґрат, оптичної лави і двох щілин	
52	Дослідження явища поляризації світла	
53	Визначення концентрації цукру в розчині за допомогою цукрометра	
54	Вивчення спектрального приладу УМ-2 і визначення його основних характеристик	
55	Визначення показника заломлення прозорих твердих тіл і рідин	
56	Визначення сталої Стефана – Больцмана	
57	Вивчення явища зовнішнього фотоефекту	
58	Дослідження спектра водню	
59	Вимірювання ширини забороненої зони напівпровідника	
60	Вимірювання вольт-амперної характеристики (ВАХ) напівпровідникового діода і визначення його характеристик	
61	Вивчення роботи фотоопорів	
62	Визначення числа Авогадро за допомогою рентгеноструктурного вимірювання сталої кристалічних ґрат	
63	Використання електронограм для визначення сталої кристалічних ґрат	
З даного переліку буде надано три лабораторних роботи		6
	Разом	16

Примітка:

При проведенні лабораторних занять буде виконано 8 лабораторних робіт (16 годин), 1 вступне заняття (2 години), 3 підсумкових занять (6 годин): всього 24 години.

8. Самостійна робота

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка звітів до лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт; підготовка до модульних та семестрових контролів.

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальних завдань немає.

10. 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.

11. 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.
5. Перевірка загального засвоєння матеріалу на іспиті.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

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

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Семестр 1.1			
Виконання практичних робіт	0...3,75	8	0...30
Виконання і захист лабораторних робіт	0...2,5 (0...3,75)	12 (8)	0...30
Модульний контроль №1, №2	0...20	2	0...40
Усього за семестр			0...100

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

Результат за семестровий контроль визначається сумою балів за поточний контроль та балів за модульний контроль №1 і №2. Студент має право відмовитися від результатів модульного контролю №1 і/або №2 та отримати нове значення під час семестрового контролю. При цьому зараховується кращий результат. Нове значення, що може бути отримане під час семестрового контролю, дорівнює сумі балів за модульний контроль №1 і №2 протягом семестру – 40 балів. Максимально можливий результат за семестровий контроль – 100 балів, визначається сумою балів поточного контролю (максимально 60 балів) і кількістю балів або за модульний контроль №1 і №2 (максимально 40 балів), або отриманих під час написання семестрового контролю. Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту.

Білет для модульного або семестрового контролю складається з 12...24 тестових питань. З переліком можливих тестових питань можна ознайомитись за посиланнями http://klasnaocinka.com.ua/ru/dl/course/view/course_id/514, http://klasnaocinka.com.ua/ru/dl/course/view/course_id/519

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

Знати зазначення характеристик, які описують стан фізичного об'єкта, який досліджується, та основні закони фізики, які зазначають зміну цього стану, межі їх використання й вміти їх застосовувати для вирішення поточних задач. Вміти доводити й обґрунтовувати свої рішення різними науковими засобами.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

Вміти за допомогою основних законів фізики вирішувати типові задачі, вміти проводити найпростіші експериментальні досліді, обчислювати похибки результатів досліджень, проводити аналіз отриманих результатів, робити висновки.

12.3 Критерії оцінювання роботи здобувачів вищої освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та отримати третину балів від максимальної кількості балів за практичні заняття. Знати фізичні величини та їх позначення, вміти записувати рівняння законів. 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 увесь 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.

Відмінно (90 - 100). Повно знати як основний теоретичний матеріал, так і додатковий, запропонований лектором. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Своєчасно виконувати всі завдання з практичних занять, зі змогою відповідних пояснень. Приймати участь у олімпіаді з фізики.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

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

13. Методичне забезпечення

до практичних занять

1. Комозинський П.А., Охримовський А.М., Подшивалова О.В., Чугай О.М. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка. - Навчальний посібник до практичних занять з фізики. Х: Нац. аерокосм. ун-т „Харьк. 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 лабораторным занятиям. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т». – 2017. – 84 с.
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.
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>.
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>.
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>.
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/BB5KhVQLX0M>.
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. авиац. ин-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=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 втузов). Т. 1: Механика. Молекулярная физика.— М.: Наука, 1987.- 432 с. Б(567), К(19).
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. Физика 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; Физика ядра и элементарных частиц. — М.: Наука, 1974.— 464 с.

15. 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.
4. <https://youtu.be/JUCUCUsbcVI>.
5. <https://youtu.be/hRHHoCJw0wI>.
6. <https://youtu.be/J9-wM39t4Hw>.
7. <https://youtu.be/hfCyyc8Rrw>.
8. <https://youtu.be/BB5KhVQlX0M>
9. <https://youtu.be/AY-bnfGuPk>.
10. <https://youtu.be/CujYMLfk61s>.
11. <https://youtu.be/NhpR66EbVi8>