

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

КОРАБЛЕБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

КАФЕДРА БУДІВЕЛЬНОЇ МЕХАНІКИ ТА
КОНСТРУКЦІЇ КОРПУСУ КОРАБЛЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО



Директор Кораблебудівного навчально-
наукового інституту

Антон КАРПЕЧЕНКО /

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Фізика II
PHYSICS II

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Миколаїв – 2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика II» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальності G12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» освітньої програми «Проектування та виробництво конструкцій із композиційних матеріалів»

"26" 08 2026 року. – 18 с.

Розробники:

Шоповал Наталя Олександрівна, кандидат тех. наук, доцент.

Ушкац Михайло Вікторович, доктор фіз.-мат. наук, професор.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Фізика II» узгоджено з гарантом освітньої програми «Проектування та виробництво конструкцій із композиційних матеріалів»

*Гарант освітньої програми
канд. техн. наук, доц.*



Наталя СОЛОМОНЮК

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Фізика II» розглянуто на засіданні кафедри фізики та математики

Протокол № 7 від «26» 08 2026 р.

*Завідувач кафедри
д-р. фіз.-мат. наук, проф.*



Михайло УШКАЦ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Фізика II» розглянуто на засіданні кафедри будівельної механіки та конструкції корпусу корабля

Протокол № від « » 2026 р.

*В.о. завідувача кафедри
канд. техн. наук, доц.*



Максим БОБРОВ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Фізика II» розглянуто Навчально-методичною комісією Кораблебудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 1 від «27» 08 2026 р.

*Голова НМК КННІ
канд. техн. наук*



Олексій ЯСТРЕБА

© НУК, 2026 рік

ЗМІСТ

<i>Вступ</i>	4
<i>1. Опис навчальної дисципліни</i>	5
<i>2. Мета вивчення навчальної дисципліни</i>	6
<i>3. Передумови для вивчення дисципліни</i>	6
<i>4. Очікувані результати навчання</i>	6
<i>5. Програма навчальної дисципліни</i>	7
<i>6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування</i>	12
<i>7. Форми поточного та підсумкового контролю</i>	13
<i>8. Критерії оцінювання результатів навчання</i>	16
<i>9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна</i>	16
<i>10. Рекомендовані джерела інформації</i>	17

ВСТУП

Анотація

Програма підготовки бакалаврів спеціальності "G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка" забезпечує формування системи фундаментальних фізичних знань і практичних навичок, необхідних для розуміння фізичних принципів функціонування, проєктування, виробництва, експлуатації та дослідження авіаційної та ракетно-космічної техніки. Тому отримання базованих знань з дисципліни "Фізика II", яка вивчає основні поняття та закони природи, принципи роботи механічних систем та особливості вимірювальних приладів, методи вимірювання фізичних величин є вагомою складовою у підготовці фахівців.

Дисципліна "Фізика II" є невід'ємною частиною формування загальних компетентностей у формі знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності, здатності застосовувати знання у практичних ситуаціях, вчитися і оволодівати сучасними знаннями. Дисципліна розрахована на студентів, які отримали базові знання з загального курсу фізики, хімії та вищої математики.

Ключові слова: атомна фізика, оптика, оптичні системи, фізика, фізична величина.

Abstract

The Bachelor's degree programme in the specialty G12 "Aviation and Rocket-Space Technology" provides for the development of a system of fundamental knowledge in physics and practical skills necessary for understanding the physical principles underlying the operation, design, manufacture, operation, and research of aviation and rocket-space technology. Therefore, acquiring basic knowledge in the discipline "Physics II", which covers the fundamental concepts and laws of nature, the principles of operation of mechanical systems, the characteristics of measuring instruments, and methods for measuring physical quantities, is an essential component of the training of specialists.

The discipline "Physics II" is an integral part of the formation of general competencies, including knowledge and understanding of the subject area and understanding of professional activities, the ability to apply knowledge in practical situations, and the ability to learn and acquire modern knowledge. The discipline is designed for students who have acquired basic knowledge of general

Key words: atomic physics, optics, optical systems, physics, physical quantity.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - <u>4</u> *	Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2-й	
Електронний адрес РПНД на сайті Університету http://www.nuos.edu.ua/	Спеціальність G12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» Освітня програма «Проектування та виробництво конструкцій із композиційних матеріалів»	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання <i>Не планується</i>		2-й	
		Лекцій	
		15 год.	
Загальна кількість годин <u>120.</u>		Практичні, семінарські	
		15 год.	
		Лабораторні	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <u>3</u> ; самостійної роботи студента – <u>5</u> .	Освітній рівень: перший(бакалаврський)	Самостійна робота	
		75 год.	
		Індивідуальні завдання: -	
		Форма контролю: екзамен	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни "Фізика II" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти ступеня бакалавра за спеціальністю «G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Метою вивчення навчальної дисципліни "Фізика II" є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

– ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані та практичні задачі і проблеми у сфері розробки, виробництва та сертифікації авіаційної та ракетно-космічної техніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;

– К08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

– К12. Знання в галузі гідравліки, аеро- та газодинаміки для опису взаємодії тіл з газовим і гідравлічним середовищем.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є раніше вивчена дисципліна "Вища математика"

– диференціальне та інтегральне обчислення, ряди; основні поняття та закони з шкільного курсу фізики та дисципліни «Фізика І»; деякі поняття та закони з курсу "Хімія".

4. Очікувані результати навчання

- Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:
- – ПР12. Розуміти принципи механіки рідини та газу, зокрема, гідравліки, аеродинаміки;
- – ПР14. Розуміти особливості робочих процесів у гідравлічних, пневматичних, електричних та електронних системах, що застосовується в авіаційній та ракетно-космічній техніці.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Теорія відносності. Теплове випромінювання. Квантові оптичні явища.

- Тема 1.** Оптика рухомих систем. Теорія відносності Ейнштейна.
Постійність швидкості світла у різних інерціальних системах відліку (постулати Ейнштейна). Перетворення Лоренца. Релятивістська зміна довжин та проміжків часу. Релятивістські закони додавання швидкостей. Поняття про релятивістську механіку. Закон зміни маси зі швидкістю та взаємозв'язок маси та енергії.
Література: [1] Розділ 2. §2.6; Розділ 9 §9.1-9.8. [4] §99; 100.
- Тема 2.** Теплове випромінювання.
Теплове випромінювання серед інших типів випромінювання. Рівноважне випромінювання. Випромінювальна та поглинальна здатність. Абсолютно чорне тіло. Виведення закону Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон зміщення Вина. Розподіл енергії у спектрі абсолютно чорного тіла. Квантова гіпотеза та формула Планка.
Література: [2] Розділ 11 §11.1-11.4. [4] §106, 107.
- Тема 3.** Фотоелектричний ефект. Тиск світла. Ефект Комптона.
Фотоелектричний ефект та засоби його спостереження. Основні закони фотоефекту. Рівняння Ейнштейна. Фотоеlementи. Фотомножники та їхнє застосування. Фотони. Маса та імпульс фотона. Досліди Лебедева щодо існування тиску світла. Електромагнітне та корпускулярне пояснення тиску світла. Ефект Комптона та його теорія.
Література: [2] Розділ 9 §9.1-9.5; Розділ 10 §10.2. [4] §108, 111, 109, 110.

Змістовий модуль 2. Фізика атомів та молекул. Фізика атомного ядра та елементарних частинок.

- Тема 4.** Електронна оболонка атому та теорія Бора.
Стислий нарис розвитку уявлення про структуру атомів. Дослід Резерфорда по розсіюванню швидких заряджених частинок. Ядерна модель атому. Неспроможність класичної теорії атому. Постулати Бора. Дискретність енергетичних рівнів атомів. Походження лінійчатих спектрів. Атом водню та його спектр в теорії Бора. Затруднення теорії Бора.
Література: [2] Розділ 13 § 13.1-13.6. [5] Розділ 1.
- Тема 5.** Елементи квантової механіки.
Гіпотеза де-Бройля. Співвідношення невизначеностей. Хвильова функція та її статистичний зміст. Рівняння Шредингера та його застосування до "електрону в ящику". Квантові числа.
Література: [2] Розділ 12 § 12.1-12.5. [5] Розділ 2.
- Тема 6.** Періодична система елементів та спектри. Взаємодія атомів та молекул.
Принцип Паулі. Розподіл електронів у атомі. Періодична система елементів Менделєєва. Рентгенівські промені. Суцільний та характеристичний спектри. Закон Мозлі.
Література: [2] Розділ 13 §13.6, 13.7, 13.9. [4] §120, 121, 123, 124.
- Тема 7.** Склад атомного ядра. Гамма-промені та нейтрони.
Ізотопи. Складові частини атомного ядра. Основні характеристики нуклонів. Взаємоперетворення нуклонів. Нейтрино. Походження α -променів. Взаємодія нуклонів. Уявлення про ядерні сили. Радіоактивне випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Закони зміщення при розпаді. Закономірності α -розпаду.
Література: [1] Розділ 15 § 15.1-15.10. [4] §126, 128, 130, 131, 129, 133, 134.
- Тема 8.** Ядерні реакції. Елементарні частинки.
Основні типи ядерних реакцій. Штучна радіоактивність. Робота подружжя Кюрі. Радіоактивні ізотопи та їх застосування у мирних цілях. Реакції розділення. Ланцюгова реакція. Коефіцієнт розмноження. Критичні розміри. Основні відомості про ядерну енергетику. Реакція синтезу. Проблема керованих термоядерних реакцій.
Література: [1] Розділ 15 §15.14-15.19; 16.2; 16.3; 16.4; 16.5. [4] §132, 135.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Теорія відносності. Теплове випромінювання. Квантові оптичні явища.												
Тема 1. Оптика рухомих систем. Теорія відносності Ейнштейна.	15	2	2	2	-	9	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Теплове випромінювання.	15	2	2	2	-	9	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Фотоелектричний ефект. Тиск світла. Ефект Комптона.	15	2	2	2	-	9	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	45	6	6	6	-	27	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Фізика атомів та молекул. Фізика атомного ядра та елементарних частинок.												
Тема 4. Електронна оболонка атому та теорія Бора.	16	2	2	2	-	9	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Елементи квантової механіки.	16	2	2	2	-	9	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Періодична система елементів та спектри. Взаємодія атомів та молекул.	16	2	2	2	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Склад атомного ядра. Гамма-промені та нейтрони.	15	2	2	2	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 8. Ядерні реакції. Елементарні частинки.	12	1	1	1	-	10	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	75	9	9	9	-	48	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120	15	15	15	-	75	-	-	-	-	-	-

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Модуль 1			
Змістовий модуль 1. Теорія відносності. Теплове випромінювання. Квантові оптичні явища.			
1	Теорія відносності.	2	-
2	Закони теплового випромінювання.	2	-
3	Фотоефект. Характеристики фотона як частинки. Тиск світла. Ефект Комптона.	2	-
	Всього за змістовий модуль 1	6	-
Змістовий модуль 2. Фізика атомів та молекул. Фізика атомного ядра та елементарних частинок.			
4	Атом Бора.	2	-
5	Рентгенівські промені.	2	-
6	Основи квантової механіки. Векторна модель атому. Періодична система елементів.	2	-
7	Радіоактивне випромінювання.	2	-
8	Ядерні реакції. Елементарні частинки.	1	-
	Всього за змістовий модуль 2	9	-
	Разом	15	-

Теми лабораторних занять

Лабораторні роботи виконуються студентами згідно індивідуального графіку у об'ємі, що відповідає тематичному плану дисципліни, у розрахунку по 2 години на роботу для денної форми навчання.

№ з/п	Назва теми
Модуль 1	
<i>A-1</i>	Визначення сталої Рідберга із спостереження спектрів атомного водню (серії Бальмера).
<i>A-2</i>	Визначення сталої Планка методом затримуючого потенціалу.
<i>A-3</i>	Визначення сталої Стефана-Больцмана.
<i>A-4</i>	Експериментальна перевірка закону Стефана-Больцмана.
<i>A-5</i>	Вивчення зовнішнього фотоефекту.
<i>A-6</i>	Вивчення коефіцієнта поглинання γ -променів речовиною.
<i>A-7</i>	Визначення активності, періоду напіврозпаду та сталої розпаду радіоактивної речовини.
<i>A-8</i>	Вивчення дифракції світла за допомогою газового лазера.
<i>O-1</i>	Вивчення залежності показника заломлення рідини від температури.
<i>O-2</i>	Дослідження спектрів поглинання рідин за допомогою фотометра.
<i>O-3</i>	Визначення радіуса кривини лінзи за допомогою кілець Ньютона.
<i>O-4</i>	Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки.
<i>O-5</i>	Дослідження залежності показника заломлення повітря від зміни тиску інтерферометром ИТР-1.
<i>O-6</i>	Визначення концентрації розчинів і показника заломлення розчиненої речовини за допомогою інтерферометра.
<i>O-7</i>	Отримання і дослідження поляризованого світла та визначення концентрації розчину сахариметром.
<i>O-8</i>	Дослідження спектрів пропускання світлофільтрів за допомогою універсального монохроматора УМ-2.
<i>O-9</i>	Визначення константи фотопружності.

Самостійна робота

Самостійна робота передбачає підготовку до лекційних та практичних занять; самостійне поглиблення знання за темами дисципліни; підготовку, оформлення та розрахунок лабораторних робіт; виконання розрахункових робіт; підготовку до двох поточних модульних контролів; підготовку до екзамену.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Модуль 1			
Змістовий модуль 1. Теорія відносності. Теплове випромінювання. Квантові оптичні явища.			
1	Підготовка до лекцій	5	-
2	Підготовка до лабораторних робіт	4	-
3	Підготовка до практичних робіт	4	-
4	Виконання РЗ	14	-
	Всього за змістовий модуль 1	27	-
Змістовий модуль 2. Фізика атомів та молекул. Фізика атомного ядра та елементарних частинок.			
1	Підготовка до лекцій	8	-
2	Підготовка до лабораторних робіт	6	-
3	Підготовка до практичних робіт	6	-
4	Виконання РЗ	16	-
5	Підготовка до екзамену	12	-
	Всього за змістовий модуль 2	48	-
	Разом	75	-

Розрахункові завдання

Розрахункові завдання виконуються студентами згідно індивідуального варіанту, який відповідає порядковому номеру зі списку в журналі, в об'ємі 5 задач з відповідних тем заняття.

№ з/п	Назва	Кількість балів
Модуль 1		
Змістовий модуль 1. Теорія відносності. Теплове випромінювання. Квантові оптичні явища.		
1	Теорія відносності.	5
2	Закони теплового випромінювання.	5
3	Фотоефект. Характеристики фотона як частинки. Тиск світла. Ефект Комптона.	5
Змістовий модуль 2. Фізика атомів та молекул. Фізика атомного ядра та елементарних частинок.		
4	Атом Бора. Рентгенівські промені.	5
5	Основи квантової механіки. Векторна модель атому. Періодична система елементів.	5
6	Фізика ядра.	5
	Всього за модуль 1	30

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.

Методи навчання, які використовуються при вивченні дисципліни «Фізика І»:

- репродуктивний метод;
- метод проблемного викладу;
- частково-пошуковий метод;
- дослідницький.

Зокрема:

для всіх видів занять:

- робота з літературою;
- пояснення;
- дискусія;
- демонстрування.

для лекційних занять:

- лекція;
 - ілюстрування;
 - відеометод:
- для практичних, лабораторних та семінарських занять:
- лабораторна робота;
 - практична робота;
 - інструктаж;
- методи контролю і самоконтролю:
- фронтальне опитування;
 - контрольні роботи, твори, диктанти, письмові заліки;
 - лабораторний контроль.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати 60 балів. Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний іспит дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше 40 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми та набутих практичних навичок під час виконання завдань лабораторних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

Здобувач має виконати п'ять лабораторних робіт згідно індивідуального графіку. Кожна лабораторна робота (Л/р) оцінюється максимум у 6 балів. Загалом за лабораторні роботи можна отримати максимум 30 балів.

Л/р	Критерії оцінювання
6	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані повні усні відповіді на запитання (згідно методичних вказівок) стосовно теоретичних основ роботи.
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані повні усні відповіді на запитання (згідно методичних вказівок) стосовно теоретичних основ роботи.

4	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані неповні усні відповіді на запитання (згідно методичних вказівок) стосовно теоретичних основ роботи.
3	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією; в цілому правильно складає звіт та робить висновки. Студент відмовляється надавати відповіді на усні запитання.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані неповні усні відповіді на запитання (згідно методичних вказівок) стосовно теоретичних основ роботи.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Студент відмовляється надавати відповіді на усні запитання.
0	Робота не виконувалася
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (5 робіт по 6 балів).</i>

Критерії оцінювання виконання розрахункових завдань (денна форма)

Здобувач денної форми навчання має виконати шість розрахункових завдань, що нараховують в собі 5 задач, згідно індивідуального графіку. Кожна розрахункове завдання (Р/з) оцінюється максимум у 5 балів. Загалом за розрахункові завдання можна отримати максимум 30 балів.

Р/з	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент раціонально розв'язує задачі. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу з помилками.
1	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
0	Студент не розв'язує задачі.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (6 робіт по 5 балів).</i>

Критерії оцінювання виконання контрольних завдань (заочна форма)

Студенти заочного відділення виконують дві контрольні роботи (К/р) згідно індивідуального варіанту, який відповідає порядковому номеру зі списку у журналі, в об'ємі 12 задач з відповідних тем заняття на одну контрольну роботу.

К/р	Критерії оцінювання
24	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
20	Робота виконана у встановлений термін. Студент раціонально розв'язує задачі. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
16	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки
8	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу з помилками.
4	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
0	Студент не розв'язує задачі.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 48 балів (2 роботи по 24 бали).</i>

Критерії оцінювання екзамену

Здобувач має відповісти на п'ять тестових завдань з теоретичних знань з чітким поясненням та вирішити три практичні задачі. Кожна відповідь на тестові завдання оцінюється максимум у 2 балів, вирішення кожної практичної задачі – у 10 балів. Загалом за екзамен можна отримати максимум 40 балів.

Відповідь на тестові питання	Критерії оцінювання на екзамені
2	Відповідь надана правильна з чітким поясненням.
1	Відповідь правильна, але без пояснення.
0	Відповідь не надана взагалі або неправильна.
	<i>Максимальна оцінка студента за відповідь на усні питання 10 балів (5 питань по 2 бали).</i>

Рішення практичної задачі	Критерії оцінювання на екзамені
10	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими малюнком та поясненнями, правильно виконано переведення одиниць розмірності в СІ, відповідь правильна, правильно виконано доведення розмірності фізичної величини.
9	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими малюнком та поясненнями, правильно виконано переведення одиниць розмірності в СІ, відповідь правильна, неправильно виконано доведення розмірності фізичної величини.
8	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, з чіткими малюнком, але без пояснень, відповідь правильна.

7	Рішення представлено повне, з нечітким малюнком та поясненнями, одиниць розмірності правильно виконано переведення в СІ, відповідь правильна, не виконано доведення розмірності фізичної величини.
6	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.
5	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.
3	Рішення представлено у вигляді формул, більш ніж наполовину, не правильно виконано переведення в СІ, відповідь неправильна.
2	Рішення представлено неповне у вигляді формул з нечітким поясненням, правильна відповідь відсутня.
1	Рішення представлено неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня.
0	Рішення не представлено взагалі або неповне, менш ніж наполовину.
	Максимальна оцінка студента за задачі 30 балів (3 задачі по 10 балів).

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання розрахункових завдань	6x5 = 30 бали	-
Виконання лабораторних робіт	5x6 = 30 балів	-
Всього	60	-

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	К-ть балів	Вид роботи	К-ть балів
Модуль 1					
ЗМ 1	T1	Розрахункове завдання, лабораторна робота М-1	11		
	T2	Розрахункове завдання	5		
	T3	Розрахункове завдання, лабораторна робота	11		
ЗМ 2	T4	Лабораторна робота	6		
	T5	Розрахункове завдання	5		
	T6	Розрахункове завдання, лабораторна робота	11		
	T7	Розрахункове завдання	5		
	T8	Лабораторна робота	6		
Підсумковий контроль		Екзамен	40		
Сума			100		

9. Засоби навчання

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни в електронному варіанті.
2. Методичні вказівки та завдання до виконання індивідуальних та лабораторних робіт з дисципліни в електронному варіанті.
3. Лабораторії з учбовим обладнанням.
4. Навчальні посібники для індивідуальної роботи студентів з курсу фізики.
5. Лекційні демонстрації.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Кучерук, І. М., Загальний курс фізики / І. М. Кучерук, І. Т. Горбачук, П. П. Луцик. - т. III – К.: „Техніка”, 2001. – 536 с.
2. Дідух, Л. Д. Загальна фізика : підручник / Л. Д. Дідух – Тернопіль: «Підручники і посібники», 2020. – 464 с.
3. Атомна та ядерна фізика : навч. посібник : електрон. вид. комбін. використання на DVD-ROM / Ж. Ю. Буруніна, Н. О. Шаповал [та ін.] ; МОН України, НУК ім. адмірала Макарова; за ред. проф. О. О. Мочалова. – Електрон. дані. – Миколаїв : НУК, 2015.
4. Буруніна, Ж. Ю., Спеціальна теорія відносності. Квантова оптика : навч. Посібник / Ж. Ю. Буруніна, , О. О. Гайша . Миколаїв: НУК, 2011.
5. Оптика : метод. вказівки до лаб. робіт з курсу фізики / УДМТУ ; під ред. О. О. Мочалова, Ж. Ю. Буруніної. – Миколаїв : УДМТУ, 2003. – 48 с.
6. Фізика атомів та квантів : метод. вказівки / УДМТУ ; під ред. О. О. Мочалова., М. В. Ушкаця. – Миколаїв : УДМТУ, 2003. – 40 с.
7. Ушкац, М. В. Фізика атома й атомного ядра : зб. задач / М. В. Ушкац ; НУК ім. адмірала Макарова ; за ред. М. В. Ушкаця, С. С. Коваля. – Миколаїв : НУК, 2007. – 32 с.

Допоміжна

8. Загальний курс фізики : зб. задач / за ред. І. П. Гаркуші. – 2-ге вид., стер. – Київ : Техніка, 2004. – 560 с.
9. Дмитрієва, В. Ф. Фізика : навч. посібник / В. Ф. Дмитрієва. – Київ : Техніка, 2008. – 648 с.
10. Курс Фізики : підручник / І. Р. Зачек, І. М. Кравчук та ін. ; За ред. Лопатинського., Львів, 2003. – 376 с.
11. Чолпан, П. П. Фізика : підручник / П. П. Чолпан. – Київ : Вища шк., 2004. – 567 с.
12. Бушок, Г. Ф. Курс фізики : навч. посібник. Оптика. Фізика атома і атомного ядра. / Г. Ф. Бушок, В. В. Левандовський, Г. Ф. Півень. – 2-ге вид. – Київ : Либідь, 2001. – 424 с.
13. Вакарчук, І. О. Квантова механіка : підручник / І. О. Вакарчук. – 3-тє вид., допов. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2007. – 848 с.

Розробники:



Шаповал Н.О.
канд. техн. наук, доц.

Ушкац М. В.
док. фіз.-мат. наук, проф.