



Фізика. Частина 2. Оптика, атомна та ядерна фізика. Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>132 Матеріалознавство</i>
Освітня програма	<i>Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Денна (очна, змішана, дистанційна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>180 годин (6 кредитів)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен</i>
Розклад занять	<i>Лекції – 54 годин Практичні заняття – 18 годин Лабораторні заняття - 18 годин МКР - 1 РГР – 1 СРС - 90 Час і місце проведення аудиторних занять викладені на сайт http://roz.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., старший викладач Ольга Олександрівна Штофель, o.shtof@gmail.com, телеграм: https://t.me/O_Sh_zf</i> Практичні заняття: <i>к.т.н., старший викладач Ольга Олександрівна Штофель, o.shtof@gmail.com, телеграм: https://t.me/O_Sh_zf</i> Лабораторні заняття: <i>к.т.н., старший викладач Ольга Олександрівна Штофель, o.shtof@gmail.com, телеграм: https://t.me/O_Sh_zf</i>
Розміщення курсу	Платформа Sikorsky-distance “Фізика Частина 2. Оптика, атомна та ядерна фізика..” - код курсу – 6851; Платформа Physics physics.zfftt.kpi.ua/mod/page/view.php?id=540

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Курс фізики є фундаментальною основою для вивчення цілого ряду дисциплін професійної та практичної підготовки інженерів різних напрямів підготовки. В процесі вивчення дисципліни «Фізика» студенти набудуть ґрунтовне розуміння законів природи, покладених в основу інженерних рішень при вирішенні виробничих завдань.

Мета навчальної дисципліни

Фізика є однією з основних природничо-наукових дисциплін, в яких вивчаються закони неживої природи. Під природничими науками сьогодні можна розуміти ті галузі знань, в яких може бути проведений експеримент для підтвердження припущень і моделей, висунених теорією і проведених дослідів. Еволюція розвитку природничих наук дозволила істотно розширити цим наукам методологію досліджень порівняно з філософією, частиною якої вони були, і перетворити їх із споглядальних в експериментальні.

В класичних курсах фізики студенти вивчають закони природи, які є основою переважної більшості інженерних та технічних дисциплін, які нині є в самостійними областями досліджень та практики.

***Метою вивчення дисципліни** є формування у майбутніх фахівців стійких знань з законів природи, уміння використовувати отриманні знання при подальшому вивченні спеціальних дисциплін, а також у майбутній професійній діяльності.*

Предмет навчальної дисципліни – основні поняття та закони неживої природи.

*Після засвоєння навчальної дисципліни студент повинен **знати та вміти** використовувати знання законів неживої природи на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, зокрема, тих, що лежать в основі дисциплін фахового спрямування: механіки, термодинаміки та ін.*

*Студент повинен **уміти**: поєднувати теорію і практику для розв'язування практичних завдань; застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються під час розв'язання складних професійних задач; знаходити потрібну інформацію у літературі, консультиватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.*

*Для успішного засвоєння дисципліни, студент повинен володіти набором **компетентностей** бакалаврського рівня, зокрема: здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки інженерної; здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність приймати обґрунтовані рішення; здатність працювати індивідуально; здатність працювати в команді; здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації; здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері своєї професійної діяльності.*

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна базується на знаннях з фізики та математики, засвоєних в рамках загальної середньої освіти. Вивчення курсу передбачає використання навичок з теорії і техніки

експерименту та математичних навичок, що набуваються за паралельного вивчення математичних дисциплін. Необхідним елементом при вивченні дисципліни є оволодіння понятійним та математичним апаратом математичного аналізу, аналітичної геометрії, лінійної алгебри та векторного аналізу. Окремі питання вимагають вміння розв'язання найпростіших диференціальних рівнянь, що вивчають у рамках дисципліни «Вища математика».

Набуті знання та уміння при подальшому навчанні будуть застосовуватися при вивченні як загально-технічних дисциплін (електротехніка, теоретична механіка, опір матеріалів тощо) так і спеціальних (фізична хімія, тепло- масообмін, квантова фізика тощо).

3. Зміст навчальної дисципліни

Курс фізики складається з чотирьох змістових модулів. У третьому семестрі вивчається модуль «Хвильова і квантова оптика, Елементи фізики атомного ядра, Фізики твердого тіла, Елементи дозиметрії»

Розділи і теми курсу фізики:

Частина 4. Хвильова і квантова оптика

Тема 4.1. Деякі відомості з геометричної оптики. Фотометричні величини.

Тема 4.2. Хвильова оптика.

Тема 4.3. Квантова оптика

Розділ 5. Елементи фізики атомного ядра

Тема 5.1. Фізика атомів і молекул.

Тема 5.2. Атомне ядро

Тема 5.3. Ядерні перетворення

Розділ 6. Фізика твердого тіла

Тема 6.1. Будова твердих тіл.

Тема 6.2. Електричні властивості твердих тіл.

Розділ 7. Елементи дозиметрії

Тема 7.1. Елементи дозиметрії іонізуючих випромінювань

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Курс загальної фізики : навчальний посібник / В.М. Вакалюк, А.В. Вакалюк ; Міністерство освіти і науки України, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021
2. Фізика : навчальний посібник / К.В. Авдонін, О.В. Ковальчук ; Міністерство освіти і науки України, Київський національний університет технологій та дизайну. - Київ : КНУТД, 2021.
3. Збірник задач з фізики : навчальний посібник / І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, С.О. Юр'єв, О.Б. Біленька [та 14 інших] ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". - Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. - 242 с.
4. Загальна фізика : підручник / Г.С. Фелінський ; Міністерство освіти і науки України, Київський національний університет імені Тараса Шевченка. - Київ : Видавництво "Каравела", 2020. - 655 с.

5. Задачі з загальної фізики. Механіка : навчальний посібник / І.В. Венгер, Є.Ф. Венгер, Л.Ю. Мельничук, О.В. Мельничук ; за загальною редакцією Л.Ю. Мельничук ; Міністерство освіти і науки України, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. - Київ : Академперіодика, 2018. - 745 с.
6. Електрика та магнетизм : підручник для студентів інженерно-фізичних факультетів / М. О. Азаренков, Л. А. Булавін, В. П. Олефір. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. – 564 с. (Серія «Підручник з фізики для університетів» : за загальною редакцією Л. А. Булавіна).
7. Л. Д. Дідух Електрика та магнетизм : підручник / Л. Д. Дідух. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. — 464 с.

Допоміжна література

1. Raymond A. Serway and John W. Jewett, Jr. Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Eighth Edition. USA, 2010. – 1558 p. Electronic resource: <https://zfftt.kpi.ua/images/books/Serway.pdf>
2. R. Fazely. Foundation of Physics for Scientists and Engineers: Volume I 1st edition. ISBN 978-87-403-1002-3, 2015. – 205 p. – Electronic resource: <https://zfftt.kpi.ua/images/books/uniFazely.pdf>
3. Daniel Gebreselasie. Mechanics and Oscillations: University Physics I: Notes and exercises 1 st edition. ISBN 978-87-403-1164-8, 2015. – 319 p. – Electronic resource: <https://zfftt.kpi.ua/images/books/Gebreselasie.pdf>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ п/п	Теми лекцій, перелік основних питань	Рекомендації щодо засвоєння
<i>Частина 4. Хвильова і квантова оптика</i>		
1	Вступне заняття. Деякі відомості з геометричної. Фотометричні величини.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
2	Інтерференція світла. Інтерференція. Когерентність. Умови максимумів і мінімумів інтерференції. Інтерференція в тонких плівках. Застосування інтерференції.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
3	Дифракція світла. Дифракційні ґратки. Дифракція рентгенівських променів.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
4	Взаємодія світлових хвиль з речовиною. Розсіяння світлових хвиль. Поглинання світлових хвиль. Заломлення світлових хвиль. Дисперсія світлових хвиль. Тиск світлових хвиль.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою

5	Поляризація світла. Способи отримання поляризованого світла. Відбивання від межі розділу двох діелектриків. Закон Брюстера.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
6	Заломлення світла в тонкій пластинці. Подвійне променезаломлення. Поглинання світла в дихроїчних кристалах. Штучне подвійне променезаломлення. Ефект Керра. Обертання площини поляризації.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
7	Теплове випромінювання. Закон Кирхгофа. Характеристики теплового випромінювання. Класифікація тіл. Закон Кирхгофа.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
8	Закони Стефана – Больцмана і Віна.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
9	Гіпотеза Планка. Формула Планка. Оптична пірометрія	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
10	Зовнішній фотоелектричний ефект. Закони фотоефекту.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
11	Фотон. Властивості фотона.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
12	Ефект Комптона	
<i>Розділ 5. Елементи фізики атомного ядра</i>		
13	Атом водню і воднеподібні іони. Квантові числа. Квантування енергії. Квантування орбітального моменту імпульсу і магнітного моменту. Просторове квантування. Спін електрона.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
14	Боровська теорія водневого атома. Закономірність в атомних спектрах. Досвіди Резерфорда. Ядерна модель атома. Постулати Бора. Досвід Франка і Герца*. Елементарна боровська теорія водневого атома.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
15	Принцип Паулі. Періодична система елементів Менделєєва.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
16	Лазери. Вимушене випромінювання. Принцип роботи лазера. Рубіновий лазер. Гелій-неоновий лазер.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
17	Склад і розміри ядер. Енергія зв'язку ядер. Склад ядра. Характеристики атомного ядра. Розміри ядер.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
18	Властивості ядерних сил. Дефект маси ядра. Енергія	Опрацювання теми лекційного

	зв'язку.	матеріалу, робота із наданою літературою
19	Ядерні перетворення. Ядерні реакції. Радіоактивність. Загальні відомості. Закон радіоактивного розпаду.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
20	Використання явища радіоактивності для вимірювання часу в геології і археології. Гамма-випромінювання	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
<i>Розділ 6. Фізика твердого тіла</i>		
21	Будова твердих тіл. Дефекти в кристалах. Енергетичні зони в кристалах	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
22	Електричні властивості твердих тіл. Електропровідність металів. Електропровідність напівпровідників. Власна провідність напівпровідників. Домішкова провідність напівпровідників	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
23	Теплоємність кристалів. Закон Дюлонга і Пті, теорії Ейнштейна і Дебая теплоємності кристалів. Фонони.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
<i>Розділ 7. Елементи дозиметрії</i>		
24	Загальна характеристика іонізуючих випромінювання. Фізична природа радіоактивності	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
25	Характеристики іонізуючих випромінювань. Потужність експозиційної дози, що створюється джерелами різної конфігурації.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
26	Принципи захисту від іонізуючого випромінювання. Класифікація та методи розрахунку захисту від іонізуючих випромінювань.	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою
27	Основні нормативні дані за радіаційним чинником в Україні	Опрацювання теми лекційного матеріалу, робота із наданою літературою

Практичні заняття

Основним завданням циклу практичних занять є оволодіння студентами прийомами і методами практичного застосування знань.

Для підготовки до практичного заняття студент повинен 1) опрацювати теоретичний матеріал за темою заняття; 2) вивчити приклади розв'язування задач. Після проведення заняття виконати домашнє завдання по розв'язуванню задач.

№ п/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
-------	---

1	Геометрична оптика
2	Інтерференція
3	<i>Дифракція</i>
4	Елементи квантової механіки
5	Будова атома
6	Енергетичні рівні молекул
7	Елементи квантової статистики
8	Елементи фізики твердого тіла
9	Дефект маси та енергія зв'язку

Лабораторні заняття

У третьому семестрі студенти виконують лабораторні роботи з циклу «Оптика», «Атомна та ядерна фізика» відповідно до встановленого графіка та розкладу занять.

Основним завданням циклу лабораторних робіт є набуття студентами досвіду проведення експериментальних досліджень при перевірці положень теорії та засвоєння правил обробки експериментальних даних та оформлення одержаних результатів.

Для підготовки до роботи в лабораторії треба: 1) вивчити положення теорії; 2) підготувати протокол дослідження; 3) виконати віртуальну лабораторну роботу. Після проведення заняття виконати пройти тест для перевірки готовності до виконання лабораторної роботи

№ п/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)
1-0	Теорія похибок і обробка результатів вимірювань у фізичній лабораторії http://physics.zfftt.kpi.ua/repository/coursefilearea/file.php/1/Labs/TheorOfErrors.pdf
3-1	Вивчення інтерференції світла
3-3	Вивчення дифракції світла на щілині
3-5	Вивчення законів поляризованого світла
3-7	Магнітне обертання площини поляризації (Вивчення ефекту Фарадея)
3-8	Вивчення законів теплового випромінювання
3-9	Вивчення зовнішнього фотоефекту
3-10	Дослід Франка-Герца
3-11	Вивчення спектра випромінювання атома водню
3-12	Вивчення ефекту Рамзауера
3-13	Вивчення молекулярного спектру йоду
3-14	Вивчення спектрів поглинання і випромінювання напівпровідників
3-15	Вивчення ефекту Пельтьє напівпровідників

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента включає: опрацювання лекційного матеріалу та окремих питань теорії, які виносяться на самостійне опрацювання, підготовка до практичних занять, розв'язування задач домашнього завдання, підготовку до лабораторних робіт, виконання завдань домашніх контрольних робіт, підготовку до контрольних заходів.

Опрацювання лекційного матеріалу проводиться регулярно протягом семестру напередодні наступної лекції і полягає в повторенні навчального матеріалу за конспектом та за рекомендованою літературою. Виконання цієї роботи потребує від 1 до 3 годин на тиждень.

Підготовка до практичних занять полягає у повторенні/вивченні відповідного теоретичного матеріалу та розборі прикладів розв'язування задач з даної теми. Виконання цієї роботи вимагає від 1 до 2 годин на тиждень.

Розв'язування задач домашнього завдання проводиться з метою закріплення знань та умінь практичного застосування положень теорії, набутих на аудиторних заняттях. Виконання цієї роботи потребує від 1 до 3 годин на тиждень.

Підготовка до лабораторних робіт передбачає вивчення студентом законів фізики, які перевіряються при виконанні лабораторних досліджень, методики проведення досліджень, приладів, що застосовуються для вимірювань, порядку обробки результатів експерименту. Виконання цієї роботи потребує від 30 до 60 хвилин на тиждень. Після проведення лабораторної роботи студенти повинні оформити результати досліджень: виконати необхідні обчислення, побудувати графіки, розрахувати похибки. Результати обробки експериментальних даних повинні бути представлені не пізніше наступного лабораторного заняття.

Модульна контрольна робота складається з двох частин: «Оптика», «Атомна та ядерна фізика». Кожна частина складається з набору 10 задач згідно з варіантом студента, відповідно до програми курсу. На виконання кожної з частин передбачено від 30 хвилин до 2 годин.

Розрахунково-графічна робота виконується за темою «Фізика твердого тіла» та є комплексним усвідомленням теми із систематизацією отриманих знань на лекціях, практичних та лабораторних і складається впродовж терміну проміжного контролю. На виконання роботи передбачено від 30 хвилин до 1 години.

Підготовка до екзамену, що включає в себе систематизацію отриманих знань впродовж семестру на різних видах діяльності, таких як лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, контрольні заходи. На підготовку до екзамену передбачено 30 годин.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекції, практичних занять та лабораторних робіт є обов'язковим. У разі хвороби студент зобов'язаний представляти довідку про термін проходження лікування, оформлену належним чином в установі, де проходило лікування. Наявність такого документу є гарантією не нарахування штрафних балів. В інших випадках (наприклад, сімейні обставини) питання вирішується в індивідуальному порядку разом з викладачем. У будь-якому випадку студентам рекомендується відвідувати усі види занять, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання, лабораторних робіт та домашніх завдань.

Результати виконаних практичних робіт оформлюються у вигляді звітів, написаних від руки. Звіт супроводжується формулами, графіками, рисунками – елементами, які підтверджують виконання завдань та одержані результати.

За дистанційної форми навчання звіт може виконуватися як «від руки», так і в будь-якому редакторі і на перевірку надається у електронному вигляді. Безпосередній захист відбувається у формі співбесіди, запитань-відповідей. Захищені роботи студенти надсилають в електронному вигляді на відповідний ресурс (Sikorsky-distance або Physics).

Під час проведення лекційних, практичних та лабораторних занять забороняється використовувати мобільні телефони для спілкування та не санкціонованого пошуку інформації в Інтернеті. Їх можна використовувати тільки для проходження тестування, а також для проведення обчислень на практичних і лабораторних заняттях та вимірювання часу на лабораторних заняттях (в разі наявності в смартфоні відповідних програмних продуктів).

В разі дистанційного навчання на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує Zoom/GoogleMeet для викладання навчального матеріалу, Zoom/IDroo для проведення практичних занять, Sikorsky-distance/Physics для проведення поточного контролю. Результати виконання завдань самостійної роботи з'являються одразу по завершенню виконання їх на платформі Physics .

До виконання лабораторних робіт допускаються студенти за умов: 1) наявність протоколу; 2) після успішного проходження вхідного контролю. Результати вимірювань студенти заносять у протокол і пред'являють викладачу для перевірки. Не перевірені дані до захисту не приймаються. Для захисту лабораторної роботи студент повинен пройти тестування до лабораторної роботи на платформі Physics, дати відповідь на контрольні запитання, правильно оформити результати вимірів (розрахувати значення необхідних величин, побудувати графічні залежності відповідно до існуючих правил, обчислити похибки, записати остаточні результати дослідження з дотриманням правил округлення, зробити висновки по роботі).

В разі дистанційного навчання протоколи до лабораторних робіт можуть бути оформлені як «від руки», так і засобами Word та Excel|MathLab.

Завдання модульної контрольної роботи та розрахунково-графічної роботи студенти виконують «від руки», виконуючи поступово завдання роботи із обґрунтуванням застосованих формул та поясненнями, правильно оформлюючи результати вимірів: вивести необхідні для обчислення формули, розрахувати значення шуканих величин, побудувати графічні залежності, обчислити похибки (за потреби), записати остаточні результати з дотриманням правил округлення та у системі СІ, зробити висновки по роботі. Надати звіт оформлений у окремому зошиті та захистити його, відповівши на поставленні запитання викладача по виконанню роботи та загальним визначенням по темі.

В разі дистанційного навчання звіт до розрахунково-графічної роботи надсилається засобами електронного зв'язку використовуючи для звітування платформу Sikorsky-distance.

Заохочувальні бали виставляються за: активну роботу на практичних заняттях; участь у факультетських та інститутських олімпіадах з фізики; участь у студентській конференціях, за темами які входять до даного курсу, за умови пред'явлення відповідного сертифікату. Кількість заохочуваних балів не більше 5.

Штрафні бали призначаються за: пропуски занять без поважних причин, несвоєчасне виконання завдань домашньої контрольної роботи, не виконання домашніх завдань на практичних заняттях, несвоєчасний захист лабораторних робіт.

Політика дедлайнів та перескладань: визначається п. 8 Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної чесності та іншими положеннями Кодексу честі університету.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Види контролю встановлюються відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

1. Поточний контроль: опитування на лекційних заняттях, практичних, ДКР, захист лабораторних робіт.

2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.

3. Семестровий контроль: екзамен.

Рейтинг з дисципліни розраховується за формулою. Рейтингова оцінка (RD) з кредитного модуля формується як сума балів поточної успішності навчання – стартового рейтингу (r_c) та балів отриманих на іспиті (r_I):

$$RD = r_c + r_I.$$

Стартового рейтинг є сумарною оцінкою за виконання студентом завдань поточного контролю та модульної контрольної роботи:

$$r_c = r_{II} + r_M + r_P$$

r_{II} – бали поточного контролю, r_M – бал отриманий на модульній контрольній роботі, r_P - бал отриманий за розрахунково-графічну роботу Максимальна кількість балів стартового рейтингу складає 60 балів.

Критерії оцінювання результатів роботи в семестрі наведені в таблиці 1, штрафні та заохочувальні бали - в таблиці 2.

Таблиця.1. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ (PCO)

Вид роботи	Кількість	Максимальний бал		Сума
Практичні заняття	9	Захист домашніх задач	9*1	12
		Формульник	3*1	
Лабораторні заняття	9	Виконання роботи (на стимуляторі)	9*0,5	18
		Виконання тестування	9*0,5	
		Оформлення протоколу	9*0,5	
		Захист роботи	9*0,5	

Модульна контрольна робота (МКР)	1	Виконання МКР у зазначений термін	2*10	20
Розрахунково-графічна робота (РГР)	1	Оформлення поясненнями	з 10	10
Сума вагових балів контрольних заходів				60

Таблиця 2. ШТРАФНІ ТА ЗАОХОЧУВАЛЬНІ БАЛИ

	бали
1. Несвоєчасне виконання завдання	-0,2
2. Відсутність на лекції або на практичних заняттях без поважних причин	-0,2
3. Несвоєчасне виконання МКР (запізнення на тиждень)	-1
4. Якісне ведення конспекту лекцій	+1...3
5. Якісне ведення формульника	+1...2
6. Участь у конференціях, семінарах, підготовка рефератів	+5
Максимальна сума заохочувальних R₅	10

Семестровий контроль: *екзамен*

До екзамену (іспиту) допускаються студенти, котрі за результатами поточного контролю набрали не менше 36 балів (60 % від максимально можливих) за умови здачі всіх лабораторних робіт, успішного виконання МКР та виконання усіх завдань практичних занять (не менше 60 % правильно виконаних завдань). За результатами екзамену студент може набрати 40 балів.

Табл. 3. Критерії оцінювання та кількість балів на іспиті.

Критерії	Кількість балів
студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання	35-40
студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання	30-35
студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, але допускає деякі неточності, щодо використання отриманих знань	25-30
студент демонструє задовільні знання навчального матеріалу, але допускає суттєві неточності, щодо використання отриманих знань	20-25
студент демонструє задовільні засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттєві помилки, щодо використання отриманих знань	15-20
незадовільне знання теорії та відсутність вміння та навичок у вирішенні поставлених завдань	1-15

Максимальна сумарна оцінка може бути 100 балів, мінімальна сумарна позитивна оцінка складає 60 балів.

Таблиця 4. Відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни

Додаток 1. Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

Деякі відомості з геометричної. Фотометричні величини. Інтерференція світла. Інтерференція. Когерентність. Умови максимумів і мінімумів інтерференції. Інтерференція в тонких плівках. Застосування інтерференції. Дифракція світла. Дифракційні ґратки. Дифракція рентгенівських променів. Взаємодія світлових хвиль з речовиною. Розсіяння світлових хвиль. Поглинання світлових хвиль. Заломлення світлових хвиль. Дисперсія світлових хвиль. Тиск світлових хвиль. Поляризація світла. Способи отримання поляризованого світла. Відбивання від межі розділу двох діелектриків. Закон Брюстера. Заломлення світла в тонкій пластинці. Подвійне променезаломлення. Поглинання світла в дихроїчних кристалах. Штучне подвійне променезаломлення. Ефект Керра. Обертання площини поляризації. Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Характеристики теплового випромінювання. Класифікація тіл. Закон Кірхгофа. Закони Стефана – Больцмана і Віна. Гіпотеза Планка. Формула Планка. Оптична пірометрія. Зовнішній фотоелектричний ефект. Закони фотоефекту. Фотон. Властивості фотона. Ефект Комптона. Атом водню і воднеподібні іони. Квантові числа. Квантування енергії. Квантування орбітального моменту імпульсу і магнітного моменту. Просторове квантування. Спін електрона. Боровська теорія водневого атома. Закономірність в атомних спектрах. Досвіди Резерфорда. Ядерна модель атома. Постулати Бора. Досвід Франка і Герца*. Елементарна боровська теорія водневого атома. Принцип Паулі. Періодична система елементів Менделєєва. Лазери. Вимушене випромінювання. Принцип роботи лазера. Рубіновий лазер. Гелій-неоновий лазер. Склад і розміри ядер. Енергія зв'язку ядер. Склад ядра. Характеристики атомного ядра. Розміри ядер. Властивості ядерних сил. Дефект маси ядра. Енергія зв'язку. Ядерні перетворення. Ядерні реакції. Радіоактивність. Загальні відомості. Закон радіоактивного розпаду. Використання явища радіоактивності для вимірювання часу в геології і археології. Гамма-випромінювання. Будова твердих тіл. Дефекти в кристалах. Енергетичні зони в кристалах. Електричні властивості твердих тіл. Електропровідність металів. Електропровідність напівпровідників. Власна провідність напівпровідників. Домішкова провідність напівпровідників. Теплоємність кристалів. Закон Дюлонга і Пті, теорії Ейнштейна і Дебая теплоємності кристалів. Фонони. Загальна характеристика іонізуючих випромінювання. Фізична природа радіоактивності. Характеристики іонізуючих випромінювань. Потужність експозиційної дози, що створюється джерелами різної конфігурації. Принципи захисту від іонізуючого випромінювання. Класифікація та методи розрахунку захисту від іонізуючих випромінювань. Основні нормативні дані за радіаційним чинником в Україні

Додаток 2. Програмні результати навчання (розширена форма)

Знання, набуті при вивченні матеріалів кредитного модулю, мають стати запорукою подальшого успішного засвоєння студентами спеціальних дисциплін, зв'язаних з вивченням їх теоретичних основ та методів практичного застосування. Студенти повинні знати поняття, явища, закономірності та зв'язки між ними, уміти аналізувати, робити висновки, виправляти припущені помилки: мати глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями: здатність використовувати набуті знання як у стандартних, так і в нестандартних ситуаціях, а також при вивченні інших дисциплін.

В результаті студенти набудуть уміння:

Аналізувати поведінку світла у речовині виходячи з законів геометричної оптики.

Аналізувати наслідки поведінки світла, що випливають із хвильової природи світла, що призводять до інтерференції та дифракції.

Використовувати дуалізм властивостей мікрооб'єктів для розуміння їх поведінки.

Використання нерівності Гейзенберга для визначення межі між мікро і макрооб'єктами.

Використання рівняння Шредінгера для опису поведінки мікрочастинок.

Застосування елементів квантової механіки для пояснення Таблиці Менделєєва.

Використання квантової механіки для виявлення відмінностей у поведінці кристалів.

З'ясування причин відмінностей на мікрорівні між металами, напівпровідниками та діелектриками.

Аналіз будови ядер атомів та виявлення причин, що призводять до радіоактивності.

Застосування знань про будову ядер атомів для розуміння сутності реакцій поділу та синтезу ядер.

Аналізувати поведінку світла у речовині виходячи з законів геометричної оптики.

досвід:

використання знань, умінь і навичок у житті. Навчання фізики має не тільки дати суму знань, а й сформувати достатній рівень компетенції, необхідний для освоєння загально-професійних дисциплін. Тому складовими навчальних досягнень студентів з курсу фізики є не лише володіння навчальним матеріалом та здатність його відтворювати, а й уміння та навички знаходити потрібну інформацію, аналізувати її та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях у межах вимог навчальної програми до результатів навчання.

Лектор залишає з собою право змінювати порядок викладу навчального матеріалу, частково його об'єм і зміст залежно від пізнавальних можливостей студентів і здатності його засвоєння.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старшим викладачем кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів к.т.н. Штофель О.О.

Ухвалено кафедрою загальної фізики та моделювання фізичних процесів (протокол № 06-23 від 07.06.2023)

Погоджено Методичною комісією навчально-наукового Інституту матеріалознавства та зварювання ім. Є.О Патона (протокол № 12/23 від 28 червня 2023 р.)