



Силабус
навчальної дисципліни
Вибрані питання квантової фізики
2024-2025 навчальний рік

Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Фізика та астрономія)

Спеціальність: 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Викладач	Доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики навчання фізики Кузнєцова Олена Яківна
Посилання на сайт	http://bdpu.org/faculties/fmkto/structure-fmkto/kaf-fiz/composition-kaf-fiz/kuznetsova/
Контактний тел.	+38(066) 710-46-93
Е-mail викладача:	ekena2055@gmail.com
Графік консультацій	вівторок: 14.30 – 16.00

Обсяг курсу на поточний навчальний рік:

Кількість кредитів/ годин	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	звітність
6/180	24	24	132	екзамен

Семестр: 2-й.

Мова навчання: українська.

Ключові слова: гіпотези і постулати квантової фізики, електронні оболонки, елементарні частинки, ймовірнісне тлумачення, кванти енергії, квантова теорія будови атома, нуклони, хвильова функція, ядерна модель.

Мета курсу: набуття здобувачами фахової компетентності шляхом формування найповніших і цілісних уявлень про сучасну фізичну картину світу на основі цілеспрямованого і послідовного засвоєння змісту фундаментальних фізичних теорій, що включає в себе систему емпіричних фактів, фізичних понять, моделей, принципів, законів про сутність квантових систем у природі; формування наукового світогляду здобувачів, умінь практичного застосування набутих знань, розвиток їх пізнавального інтересу, інтелектуальних і творчих здібностей, схильності до креативного мислення.

Предмет курсу: система наукових, методологічних і світоглядних знань, що складає основу квантової теорії як фундаментальної фізичної теорії, яка досліджує природу і закономірності атомних і ядерних явищ (емпіричні факти, фізичні поняття, моделі, принципи, розподіли, закони) та їх практичне застосування.

Компетентності та програмні результати навчання здобувачів:

<i>Компетентності:</i>	
<i>ЗК-1</i>	Здатність вчитися, оволодівати сучасними знаннями та застосовувати їх у практичних ситуаціях.
<i>ЗК-2</i>	Здатність використовувати цифрові освітні ресурси, інформаційні та комунікаційні технології у власній навчальній і професійній діяльності.
<i>ФК-1</i>	Здатність до поглиблення знань і розуміння предметної області та професійної діяльності.
<i>ПК-1</i>	Здатність використовувати систематизовані теоретичні знання та практичні уміння, знання з фізики, астрономії та методики їх навчання при вирішенні професійних завдань.
<i>ПК-3</i>	Здатність до усвідомлення досягнень сучасної фізики та астрономії у житті суспільства і науково-технічному прогресі людства.
<i>Програмні результати навчання:</i>	
<i>СРН-1</i>	Демонструє вміння застосовувати знання з психології, педагогіки, фундаментальних і прикладних наук (відповідно до предметної спеціальності) у практичних ситуаціях здійснення освітньої діяльності; обирає ресурси для поглиблення знань з предметної області.
<i>СРН-2</i>	Демонструє вміння використовувати цифрові освітні ресурси, інформаційно-комунікаційні технології для пошуку, обробки та обміну інформацією (у тому числі й іноземною мовою) у ході освітньої і професійної діяльності, презентації власних та спільних результатів роботи, реалізації дистанційного та змішаного навчання тощо.
<i>ПРН-1</i>	Демонструє знання і розуміння основ класичної і квантової фізики, астрофізики, історії їх розвитку та ролі у житті суспільства і науково-технічному прогресі людства, володіння математичним апаратом фізики.
<i>ПРН-6</i>	Демонструє вміння розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного, загального, теоретичного курсу фізики.

Зміст курсу:

Змістовий модуль 1. Формування уявлень про кванти енергії

Тема 1. Теплове випромінювання.

Тема 2. Фотоелектричний ефект, тиск світла.

Змістовий модуль 2. Корпускулярно-хвильовий дуалізм речовини

Тема 3. Ефект Комптона. Гіпотеза де Бройля.

Змістовий модуль 3. Формування уявлень про будову атома водню

Тема 4. Теорія Бора будови атома водню.

Тема 5. Хвильова функція. Квантова теорія будови атома водню.

Змістовий модуль 4. Квантова теорія будови багатоелектронних атомів

Тема 6. Рівняння Шредінгера. Енергія, орбітальний момент імпульсу та власний момент імпульсу електрона.

Тема 7. Характеристичні рентгенівські спектри багатоелектронних атомів. Атомні джерела випромінювання.

Змістовий модуль 5. Будова і властивості атомних ядер

Тема 8. Будова ядра атома. Радіоактивність. Ядерні реакції.

Змістовий модуль 6. Елементарні частинки

Тема 9. Класифікація та методи реєстрації елементарних частинок. Кварки.

Методи навчання:

- методи організації навчально-пізнавальної діяльності студентів: словесні (розповідь, пояснення, бесіда, лекція, навчальна дискусія, диспут), наочні (ілюстрації, презентації), практичні (розв'язування задач) з використанням засобів дистанційного навчання (інтерактивні комп'ютерні відеоконференції, on-line консультації на базі освітніх платформ (Zoom, Classroom, Google Meet) та месенджерів (Telegram, Viber);
- пояснювально-ілюстративний; частково-пошуковий (евристичний); проблемний виклад навчального матеріалу; індуктивні, дедуктивні, метод аналогій, опитування, робота з науково-методичними джерелами, самостійна робота з електронним навчально-методичним комплексом.

Політика курсу (особливості проведення навчальних занять): навчальний курс передбачає лекційні та практичні заняття, самостійну роботу здобувачів. За підсумками лекційних занять здобувачі мають підготувати відповідний конспект основних теоретичних питань навчального курсу. Практичні заняття передбачають усне опрацювання теоретичного матеріалу та дискусію за темою, а також розв'язування практичних задач. Підготовка завдань з самостійної роботи здійснюється у друкованому або електронному вигляді за визначеним шаблоном (формат MicrosoftWord або PowerPoint) та передбачає усне опитування здобувачів за певною темою та результатами самостійного розв'язування задач протягом практичного заняття або на груповій/індивідуальній консультації. Для зручного опрацювання здобувачами змісту курсу передбачено використання навчально- методичних матеріалів, розташованих на платформі Moodle у відповідній вкладці сайту БДПУ.

Технічне і програмне забезпечення/обладнання, наочність: технічне (комп'ютер, мультимедійний проектор); програмне (MicrosoftOffice: PowerPoint, Word, Moodle, репозитарій БДПУ); наочність (презентації у форматі PowerPoint).

Система оцінювання та вимоги:

№ з/п	Вид роботи за темами	бали (денна та заочна форми навчання)
1.	Правильне, сумлінне та охайне ведення конспектів лекцій, семінарських і практичних занять.	2
2.	Підготовка інформації/презентації та виступ на семінарському занятті, рівень володіння інформацією.	2
3.	Активна пізнавальна робота на семінарському і практичному занятті під час аналізу теоретичних питань та у процесі розв'язування задач.	2
4.	Розв'язання домашніх практичних задач.	2
5.	Виконання завдань самостійної роботи з наступним звітуванням у години індивідуальних консультацій викладача.	2
	<i>максимум за ЗМ №1-6:</i>	60
	<i>підсумковий модульний контроль (екзамен)</i>	40
	<i>Загалом:</i>	100

За підсумками навчання з дисципліни за один семестр здобувач вищої освіти може отримати 100 балів із розрахунку: 60 балів за поточне оцінювання, 40 – підсумковий контроль. Підсумкова кількість балів визначається за формулою:

$$K = T_1 + T_2 + T_3 + ПМК = 100,$$

де K – загальна кількість балів, T_1, T_2, T_3, \dots – кількість балів за темами, $ПМК$ – кількість балів за підсумковий контроль.

Для оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти застосовується внутрішня університетська шкала. Мінімальний пороговий рівень оцінки з освітньої компоненти є єдиним в Університеті, не залежить від форм і методів оцінювання і складає 50 балів.

<i>Оцінка за університетською шкалою</i>	<i>Оцінка за шкалою ECTS</i>
90 – 100	A
78 – 89	B
65 – 77	C
58 – 64	D
50 – 57	E
35 – 49	FX (з можливістю повторного складання)
1 – 34	F (з обов'язковим повторним вивченням ОК)

Список рекомендованих джерел:

Основна:

1. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики : навч. посібник : у 3-х т. К. : Либідь, 2002. Т.1. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. 376 с. Т.2. Електрика і магнетизм. 2003. 278 с. Т.3. Оптика. Фізика атома та атомного ядра. 2003. 312 с.
2. Давидов О.С. Квантова механіка : підручник. К. : Електронне видання, 2013. 708 с.
3. Збірник задач з квантової механіки: навч. посіб. /О.П. Кобушкін, Я.Д. Кривенко-Еметов; КПІ ім. Ігоря Сікорського. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 110 с.
4. Ніцук Ю.А. Ядерна фізика. Одеса, 2008. 168 с.
5. Кобушкін О.П. Атомна фізика. К.: 2018. 269 с.
6. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Загальний курс фізики. Т.3, Квантова фізика. К.: Техніка, 1999. 520 с.

Додаткова:

7. Білий М.У. Атомна фізика. К.: Знання, 2009. 559 с.
8. Бродін О.М. Теоретична фізика. Квантова механіка : навч. посібник. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 233 с.
9. Булавін Л.А., Тартаковський В.К. Ядерна фізика. К.: Знання, 2005. 439 с.
10. Вакарчук І. О. Квантова механіка : підручник. Львів : ЛНУ імені І.Франка, 2004. 784 с.
11. Гречко Л.Г., Єжов С.М., Сугаков В.О.. Збірник задач з теоретичної фізики. Квантова механіка. Вид. КНУ ім. Тараса Шевченка, 2013. 254 с.
12. Кулинський Л.В. Методичні вказівки за рішенням задач з курсу квантової механіки. Одеса: ОНУ імені І.Мечнікова, 2004, 87 с.
13. Куліш В.В., Соловйов А.М., Кузнецова О.Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: навч. посібник; у 4 ч. Т.4.Квантова та атомна фізика. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2008. 232 с.

Інтернет-ресурси:

- Сайт Міністерства освіти і науки України. URL: <http://www.mon.gov.ua>.
- Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. URL:

<http://www.mon.gov.ua>.

- Електронні версії підручників. URL: <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/elektronni-versiyi-pidruchnikiv>.

- Навчальні програми з шкільного курсу фізики. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>.

- Сайт “Шкільні підручники”. URL: <http://pidruchnyk.com.ua>.

- Сайт Підручники з фізики для вищих навчальних закладів. URL: <https://www.yakaboo.ua/ua/knigi/uchebnaja-literatura-pedagogika/studentam-i-aspirantom/fizika.html>.

- Інституційний депозитарій Бердянського державного педагогічного університету. Веб-ресурси. URL: <https://library.bdpu.org/elektronni-haluzevi-biblioteku>.