



Силабус
навчальної дисципліни
Атомна і ядерна фізика
2023-2024 навчальний рік

Освітня програма: Середня освіта. Фізика
Спеціальність: 014.08 Середня освіта (Фізика)
Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

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	Лабораторні заняття	Самостійна робота	звітність
6/180	20	20	8	132	екзамен

Семестр: осінній.

Мова навчання: українська.

Ключові слова: атомна система, гіпотези і постулати атомної 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 атомних і ядерних 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:

<i>Компетентності:</i>	
ЗК-1	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК-2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК-3	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК-4	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК-5	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК-6	Здатність використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності.
ЗК-8	Навички міжособистісної взаємодії і комунікації.
ФК-1	Здатність до опису та пояснення сутності фізичних явищ і процесів на всіх структурних рівнях організації матерії на основі фундаментальних фізичних понять, принципів, законів і теорій.
ФК-2	Здатність до практичного застосування здобутих знань під час розв'язання фізичних задач та виконання навчальних експериментальних досліджень; володіння математичним апаратом фізики.
ФК-3	Здатність до використання фізичних приладів і засобів наочності для проведення демонстрацій, дослідів і лабораторних робіт з дотриманням вимог техніки безпеки та охорони праці.
ФК-5	Здатність до опанування нових наукових знань шляхом самостійного навчання.
ФК-10	Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з фізики та методики навчання фізики при вирішенні професійних завдань.
<i>Програмні результати:</i>	
ПРН-1	Демонструє знання основ загальної і теоретичної фізики та вміння їх практичного застосування під час опису, аналізу і пояснення сутності та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів.
ПРН-2	Демонструє знання і розуміння експериментальних основ фізики, зокрема вміння аналізувати, описувати та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.
ПРН-3	Демонструє володіння методами розв'язування фізичних задач різних типів; володіння математичним апаратом фізики.
ПРН-7	Демонструє володіння основами професійної культури; фізичною, психологічною і педагогічною термінологією; усвідомлює і пояснює важливість педагогічної професії у забезпеченні сталого розвитку сучасного суспільства.
ПРН-8	Демонструє знання, практичні уміння і навички щодо проектування, організації та проведення освітнього процесу з фізики та астрономії у закладах загальної середньої освіти.
ПРН-10	Демонструє знання історії розвитку фізики та її ролі у суспільному житті, науково-технічному прогресі людства, формуванні наукового світогляду школярів.
ПРН-11	Демонструє знання і розуміння методологічних основ наукового пізнання, організації і проведення наукових досліджень, представлення їх результатів в усній і письмовій мові відповідно до чинних вимог професійній та непрофесійній аудиторії.

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, ядерні сили, моделі ядра.

Тема 9. Радіоактивність. Ядерні реакції.

Змістовий модуль 6. Елементарні частинки

Тема 10. Класифікація та методи реєстрації елементарних частинок. Кварки.

Методи навчання:

- словесні (розповідь, пояснення, бесіда, лекція); наочні (схеми, рисунки, відеопрезентації); робота з навчально-методичною літературою;
- пояснювально-ілюстративний; частково-пошуковий (евристичний); проблемний виклад навчального матеріалу.

Політика курсу (особливості проведення навчальних занять): навчальний курс передбачає лекційні, практичні та лабораторні заняття, самостійну роботу здобувачів. За підсумками лекційних занять здобувачі мають підготувати відповідний конспект основних теоретичних питань навчального курсу. Практичні та лабораторні 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:

<i>№ з/п</i>	<i>Вид роботи за темами</i>	<i>бали (денна та заочна форми навчання)</i>
1.	Правильне, сумлінне та охайне ведення конспектів лекцій, семінарських і практичних занять.	2
2.	Підготовка інформації/презентації та виступ на практичному занятті, рівень володіння інформацією.	2
3.	Активна пізнавальна робота на практичному та лабораторному занятті під час аналізу теоретичних питань курсу та у процесі розв'язування фізичних 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-б:</i>	60
	<i>підсумковий модульний контроль (екзамен)</i>	40
	<i>Загалом:</i>	100

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

$$Kб = T_1 + T_2 + \dots + ПМК = 100,$$

де *Kб* – загальна кількість балів, *T₁*, *T₂*, ... – кількість балів за темами, *ПМК* – кількість балів за підсумковий модульний контроль.

<i>Сума балів за всі види навчальної діяльності</i>	<i>Оцінка шкалою ЄКТС</i>	
90-100	зараховано	A (відмінно)
65-89		BC (добре)
50-64		DE (задовільно)
35-49	не зараховано	FX (незадовільно) з можливістю повторного складання
1-34		F (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)

Основні:

1. Ніцук Ю.А. Ядерна фізика. – Одеса, 2008. - 168 с.
2. Кобушкін О.П. Атомна фізика. – К.: 2018. - 269 с.

3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Загальний курс фізики. – Т.3, Квантова фізика. – К.: Техніка, 1999. - 520 с.

Додаткові:

4. Білий М.У. Атомна фізика. – К.: Знання, 2009. - 559 с.
5. Булавін Л.А., Тартаковський В.К. Ядерна фізика. – К.: Знання, 2005. - 439 с.
6. Куліш В.В., Соловійов А.М., Кузнєцова О.Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система. Навч. посібник. — У 4 ч. — М. 4. Квантова та атомна фізика. — К.: Книжкове вид-во НАУ, 2008. — 232 с.

Інтернет-ресурси:

1. Сайт Міністерства освіти і науки України. URL: <http://www.mon.gov.ua>.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. URL: <http://www.mon.gov.ua>.
3. Електронні версії підручників. URL: <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/elektronni-versiyi-pidruchnikiv>.
4. Навчальні програми з шкільного курсу фізики. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>.
5. Сайт “Шкільні підручники”. URL: <http://pidruchnyk.com.ua>.
6. Сайт Підручники з фізики для вищих навчальних закладів. URL: <https://www.yakaboo.ua/ua/knigi/uchebnaja-literatura-pedagogika/studentam-i-aspirantam/fizika.html>.
7. Бібліотека Бердянського державного педагогічного університету. Веб-ресурси. URL: <https://library.bdpu.org/elektronni-haluzevi-biblioteku>.