

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Кафедра фізики та астрономії

Силабус курсу

Фізика атома

Обсяг	9 кредитів, 270 год.
Семестр, рік навчання	5 семестр, 3-й рік навчання
Дні, час, місце	згідно розкладу
Викладач (-і)	проф.Сминтина В.А.
Контактний телефон	0674806610
E-mail	Smyntyntyna@onu.edu.ua
Робоче місце	кафедра фізики та астрономії
Консультації	Очні консультації за графіком

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі студентами: E-mail: Smyntyntyna@onu.edu.ua; viber; телефон, очні зустрічі.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предметом вивчення навчальної дисципліни є атом як мікрочастинка властивості якої підпорядковані законам квантової теорії. Вивчення дисципліни «Фізика атома» базується на знаннях студентами курсів «Математичний аналіз», «Аналітична геометрія», «Диференціальні рівняння», «Механіка», «Молекулярна фізика і термодинаміка», «Електрика і магнетизм», «Оптика». Знання, здобуті студентами з дисципліни «Фізика атома» є основою для подальшого вивчення дисциплін «Ядерна фізика», «Квантова фізика», «Термодинаміка і статистична фізика» та низки дисциплін.

Метою курсу є підготовка фахівців, здатних розв'язувати спеціалізовані складні задачі і практичні проблеми, пов'язані з дослідженням об'єктів, процесів та явищ частинок атомної фізики у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та передбачають застосування певних теорій і методів фізики ядра і елементарних частинок.

Завданням дисципліни є ознайомлення здобувачів першого рівня вищої освіти з атомними моделями та будовою атомних оболонок, з квантово-

механічними характеристиками атому та його складових, з впливом зовнішніх полів на атомні спектри, особливістю молекулярних спектрів. Сформувані вміння проводити експериментальні спектроскопічні дослідження, розв'язувати теоретичні задачі в області атомної фізики.

Результати навчання забезпечують можливості:

Знати сучасні атомні моделі. Знати основні фізичні та квантові характеристики атома та його складових, основні поняття квантової механіки.

Знати і розуміти квантову теорію атому водню, будову та правило заповнення електронних оболонок, особливості впливу зовнішніх полів на атомні спектри.

Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

Вміти визначити основні фізичні та квантово-механічні характеристики атомів та їх складових.

Вміти визначати природу переходів в атомах та ідентифікувати природу центрів, відповідальних за ці переходи.

Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.

Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.

Розуміти значення фізичних досліджень для забезпечення сталого розвитку суспільства.

Розуміти історію та закономірності розвитку фізики та астрономії.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (44год.) та практичних (30год.) і лабораторних занять (60 год.), організації самостійної роботи студентів (136 год.)

Під час викладання дисципліни використовуються такі форми роботи - лекція, лабораторна робота, самостійна робота. Під час проведення лекцій та практичних занять використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод; інформаційно-рецептивний;

репродуктивний метод (репродукція-відтворення) ; метод проблемного викладу; частково-пошуковий метод.

Під час лабораторних занять використовуються наступні методи навчання: частково-пошуковий, або евристичний метод; дослідницький, при захисті лабораторних робіт та індивідуальних завдань використовується дискусійний метод. Під час самостійної роботи використовується дослідницький метод (студент опановує літературу за вказаною темою), за темою ІНДЗ робить презентацію та доповідь).

Зміст навчальної дисципліни

- Тема 1. Будова атома та теорія Бора.
- Тема 2. Корпускулярно-хвильовий дуалізм.
- Тема 3. Основні поняття квантової механіки.
- Тема 4. Рівняння Шредінгера.
- Тема 5. Квантова теорія атома водню.
- Тема 6. Спін мікрочастинок.
- Тема 7. Будова електронних оболонок.
- Тема 8. Спектроскопія багато електронних атомів.
- Тема 9. Атом у зовнішніх магнітних та електричних полях.
- Тема 10. Рентгенівські промені.
- Тема 11. Природа молекулярного зв'язку.
- Тема 12. Структура та енергетичний спектр молекул.

Рекомендована література

1. Основна література

1. Яцунський І.Р. Атомна фізика: підручник. Одеса: Астропринт, 2012.194с.
2. Білий М.У., Охрименко Б.А.Атомна фізика:Підручник.-К:Знання,2009.-559с.
3. Кучеру І.М.,Горбачук І.Т.Загальний курс фізики.ТЗ.Оптика.Квантова фізика:підручник. Київ:Техніка,1000,250с.
4. Ільчук Г.А.,Кушнір О.С.,Бовгира О.В.,Кашуба А.І. Атомна фізика: збірник задач: Навч.посібн.-Львів:Левада,2021.-220с.
https://www.researchgate.net/publication/356541609_Atomna_fizika_zbirnik_zadac Atomic Physics Collection of Practical Tasks

2.Додаткова література

1. Вакарчук І.О. Квантова механіка: підручник. Львів: ЛНУ ім.І.Франка,2007, 784с.
2. Овечко В.С., Харченко Н.П. Атомна фізика. Фізичний практикум: Навчальний посібник. КНУ, 2013, 200с.

3. Електронні інформаційні ресурси

1. <http://dspace.onu.edu.ua>.
2. <http://phys.onu.edu.ua>
3. Кобушкін, О. П. Атомна фізика [Електронний ресурс] : [підручник] / О. П. Кобушкін ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 310 с. – <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/26381>

ОЦІНЮВАННЯ

Навчальна дисципліна «Фізика атома» оцінюється за 100-бальною шкалою.

Методи поточного контролю: Поточний контроль здійснюється за результатами виконання 2 контрольних робіт за тематикою змістовних модулів, контрольних робіт з розв'язування задач, захисту індивідуального завдання. Оцінюється також активність студента в процесі занять: усне опитування на лекції, написання і захист звітів до лабораторних робіт, виконання практичних вправ; розв'язання ситуаційних задач.

Форми і методи підсумкового контролю:

Підсумковий семестровий контроль (іспит) проводиться в усній формі. Екзаменаційний білет містить два теоретичних питання, кожне з яких оцінюється окремо за 15 бальною шкалою.

Критерії оцінювання теоретичного питання:

- повна розгорнута відповідь – 15 балів;
- повна, але не розгорнута відповідь – 12 балів;
- повна, але не розгорнута відповідь, яка містить незначну помилку чи суперечність – 10 балів, за кожен наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;
- неповна відповідь, яка не містить критичних помилок чи суперечностей – 8 балів, за кожен наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;
- відповідь, що містить критичну помилку чи неточність, або відсутність відповіді оцінюється в 0 балів.

Кількість балів, що здобувач отримав на іспиті, є сумою балів, що були отримані за кожне завдання з екзаменаційного білету.

Кінцева оцінка виставляється за сумою балів поточного та підсумкового контролю за шкалою.

Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання						Підсумкови й контроль (Іспит)	Сума балів				
Змістовний модуль 1 Поточний контроль на лекціях та практичних заняттях						Контрольна робота	Індивід уальні завданн я	Виконан ня і захист лаборато рних робіт	Разо м		
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6						
2	2	2	2	2	2	10	3	10			
Змістовний модуль 2 Поточний контроль на лекціях та практичних заняттях									70	30	100
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6						
2	2	2	2	2	2	10	3	10			

Самостійна робота студентів. Формами самостійної роботи студентів є: підготовка теоретичного матеріалу (лекцій), самостійне розв'язування задач за темами практичних занять, підготовка до виконання лабораторних робіт та складення звітів про роботи. Метою самостійної роботи студента є забезпечення твердих знань теоретичного матеріалу, здобуття практичних навичок у розв'язуванні задач та проведенні експериментальних досліджень з фізики атому.

Критеріями оцінювання є: повнота представленого матеріалу, якість доповіді та презентації, відповідей на запитання викладача та однокурсників.

Результати виконання самостійної роботи за підготовкою теоретичного матеріалу оцінюються за якістю виконання поточних контрольних робіт. Результати самостійного розв'язування задач оцінюються за перевіркою виконаних завдань та поточними контрольними роботами з розв'язування задач. Результати підготовки до лабораторних робіт оцінюються шляхом опитування студентів та за якістю представлених звітів про виконані роботи.

Результати індивідуального завдання представляються у вигляді доповіді (7-10 хв), що супроводжується презентацією (5-7 слайдів). Критеріями оцінювання є: повнота представленого матеріалу, якість доповіді та презентації, відповідей на запитання викладача та однокурсників.

Строки здачі/виконання завдань самостійної роботи визначаються викладачем.

ПОЛІТИКА КУРСУ

Визначається нормативними документами/Положеннями, які є чинними в ОНУ імені І.І.Мечникова (<https://onu.edu.ua/uk/geninfo/official-documents>).

Дедлайн виконання завдань з курсу визначає викладач. В разі поважних причин, перенесення терміну виконання завдань дозволяє викладач. Перескладання заборгованостей – з дозволу деканату.

Кожен студент повинен пам'ятати про академічну доброчесність що забезпечується самостійним виконанням навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю, належним посиленням на джерела інформації у разі виконання творчих робіт, дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права, наданням достовірної інформації про результати власної наукової діяльності.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнуті до академічної відповідальності згідно Положенню про академічну доброчесність в ОНУ імені І.І.Мечникова.

(<https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/acad-dobrochesnost.pdf>).

Відвідування занять для студента 3-го курсу є обов'язковим, як і своєчасний прихід на заняття.