

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

Силабус курсу

Фізика ядра і елементарних частинок

Обсяг	5 кредитів, 150 год.
Семестр, рік навчання	6 семестр, 3-й рік навчання
Дні, час, місце	Вівторок, 9.30, ауд.26, лаб. атомної та ядерної фізики
Викладач (-і)	проф. Ніцук Ю.А.
Контактний телефон	0672890930
E-mail	nitsuk@onu.edu.ua
Робоче місце	ФМФІТ, вул. Дворянська 2, каб.79
Консультації	Очні консультації: Середа, 13.00-15.00, каб.79

КОМУНІКАЦІЯ

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

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предметом вивчення навчальної дисципліни є ядерні сили, що утримують нуклони всередині ядра, процеси, що супроводжують розпад і утворення нових ядер та елементарних частинок, їх динаміку.

Вивченню дисципліни «Фізика ядра і елементарних частинок» передують курси «Оптика» («Теорія електромагнітних хвиль»), Електрика і магнетизм («Рух заряджених частинок в магнітному полі»), «Атомна фізика» («Атомні явища», «Рентгенівське випромінювання»). Знання курсу «Фізика ядра та елементарних частинок» закладає експериментальні основи теоретичних курсів «Квантова механіка», «Фізика елементарних частинок» «Ядерна астрофізика» та ін.

Метою курсу є навчальної дисципліни є підготовка фахівців, здатних розв'язувати спеціалізовані складні задачі і практичні проблеми, пов'язані з дослідженням об'єктів, процесів та явищ ядерної фізики та ядерної астрофізики, фізики елементарних частинок 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 формування у студентів матеріалістичного світогляду, вміння використовувати фізичні закони для пояснення явищ природи, застосовувати закони і явища ядерної фізики на практиці. Вивчення дисципліни передбачає отримання знань та вмінь, які необхідні бакалавру в його майбутній професійній діяльності.

Результати навчання забезпечують можливості:

Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, ядерної фізики, для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики.

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 ядерної фізики, 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.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (36 год.) та лабораторних занять (36 год.), організації самостійної роботи студентів (78 год.).

Під час викладання дисципліни використовуються словесні методи навчання, наочні методи навчання. Головним словесним методом навчання є лекція. Під час проведення лекцій занять використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, або інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий, або евристичний 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 та лабораторних робіт використовується дослідницький метод.

Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1.

Тема 1. Вступ. Будова атомного ядра

Тема 2. Енергія зв'язку ядра. Ядерні моделі

Тема 3. Основні властивості атомного ядра

Тема 4. Закони радіоактивного розпаду

Тема 5. Альфа-розпад

Тема 6. Бета-розпад

Тема 7. Гама-випромінювання

Тема 8. Джерела та методи реєстрації заряджених частинок

Змістовний модуль 2

Тема 1. Ядерні реакції

Тема 2. Взаємодія ядерного випромінювання. з речовиною

Тема 3. Поділ ядер

Тема 4. Синтез ядер

Тема 5. Лептони і адрони

Тема 6. Кваркова будова адронів

Тема 7. Космічне випромінювання

Тема 8. Взаємодія між елементарними частинками

Рекомендована література

1. Основна література

1. Ніцук Ю.А. Ядерна фізика // О: Астропринт – 2012. – 194с.
2. Каденко І.М., Плюйко В.А. Фізика атомного ядра та частинок //К.:ВПЦ „Київський університет”-2008. – 414с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики. Т.3. Оптика. Квантова фізика. К.: Техніка, 1999.- 520 с.
4. Вальтер А.К., Залюбовський І.І.. Ядерна фізика.- Харків: Видавництво Харківського ун-ту, 1991.- 480 с.
5. Булавін Л.А, Тартаковський В.К.. Ядерна фізика.- Київ, 2005.-480 с.

Додаткова

1. Ситенко О.Г., Тартаковський В.К. Теорія ядра // Київ: Либідь. – 2001. - 608с.
2. Вакарчук І.О. Квантова механіка: - Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2007.- 784 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <http://dspace.onu.edu.ua/>
2. phys.onu.edu.ua
3. <http://surl.li/efxuq>

ОЦІНЮВАННЯ

Навчальна дисципліна «Фізика ядра і елементарних частинок» оцінюється за 100-бальною шкалою.

Методи поточного контролю: Поточний контроль здійснюється за результатами виконання 2 контрольних робіт за тематикою змістовних модулів, захисту індивідуального завдання. Оцінюється також активність студента в процесі занять: усне опитування, написання і захист звітів до лабораторних робіт.

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 – 14 балів;
 - повна, але не розгорнута відповідь, яка містить незначну помилку чи суперечність – 13 балів, за кожну наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;
 - неповна відповідь, яка не містить критичних помилок чи суперечностей – 10 балів,
- за кожну 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, що наведена нижче.

Загальна схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання									Підсумковий контроль (Іспит)	Сума балів				
Змістовний модуль 1 Поточний контроль на лекціях									Контрольна робота	Індивідуальні завдання	Виконання і захист лабораторних робіт	Разом		
Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т						
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	2	15			
Змістовний модуль 2 Поточний контроль на лекціях												70	30	100
Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т						
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	2	15			

Самостійна робота студентів. Формами самостійної роботи студентів є: підготовка теоретичного матеріалу (лекцій), 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 проведені експериментальних досліджень з оптики.

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 (5-8 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 лабораторних занять для студентів є обов'язковим, як і своєчасний прихід на заняття.