

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ЯДЕРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора з наукової роботи


В.В. Давидовський

« 09 » жовтня 2024 р.



НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛІНИ

Прискорювачі в радіаційній фізиці

Освітньо-кваліфікаційний рівень: доктор філософії

Галузь знань: 10 - Природничі науки

Спеціальність : 104 – Фізика та астрономія

Освітня програма: Фізика ядра, фізика елементарних частинок і високих енергій; ядерно-фізичні установки; радіаційна фізика конденсованого стану; фізика плазми і ядерного синтезу.

Статус курсу: фаховий (вибірковий)

Київ 2024

Сучасні проблеми фізики атомного ядра і ядерних реакцій: Навчально-методичний комплекс дисципліни. – Київ: ІЯД НАНУ, 2024. - 7 с.

Укладач: В.П. Тартачник, доктор фізико-математичних наук, професор

Ухвалено на засіданні Вченої ради Інституту ядерних досліджень НАН України

протокол № 10 від “ 8 ” жовтня 2024 р.

**Опис навчальної дисципліни
«Прискорювачі в радіаційній фізиці»**

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	
<i>Галузь знань</i>	10 Природничі науки
<i>Напрямок підготовки</i>	104 Фізика і астрономія
<i>Освітньо-кваліфікаційний рівень</i>	доктор філософії
Характеристика навчальної дисципліни	
<i>Вид</i>	Вибір аспіранта
<i>Загальна кількість годин</i>	60
<i>Кількість кредитів ECTS</i>	2
<i>Кількість змістових модулів</i>	2
<i>Форма контролю</i>	іспит
Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання	
<i>Рік підготовки</i>	II
<i>Лекційні заняття</i>	16
<i>Практичні, семінарські заняття</i>	8
<i>Лабораторні заняття</i>	немає
<i>Самостійна робота</i>	34
<i>Консультації</i>	2

ЗМІСТ ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст навчальної дисципліни

Тема 1.	Фізичні основи роботи прискорювачів
Тема 2.	Генератор Ван-дер-Граафа
Тема 3.	Лінійно-резонансний прискорювач із трубками дрейфу
Тема 4.	Лінійний прискорювач хвиле видного типу
	Циклічні прискорювачі з циклічним у часі магнітним полем
Тема 5.	Загальні принципи фокусування у часі потоків часток
Тема 6.	Ізохронний циклотрон
Тема 7.	Мікротрон
Тема 8.	Бетатрон
Тема 9.	Кільцеві накопичувачі
Тема 10.	Застосування прискорювачів

Структура навчальної дисципліни

	Назва лекції	Лекції	Практичні	Самостійна робота
Тема 1.	Фізичні основи роботи прискорювачів	2		2
Тема 2.	Генератор Ван-дер-Граафа	2		2
Тема 3.	Лінійно-резонансний прискорювач із трубками дрейфу	2		2
Тема 4.	Лінійний прискорювач хвиле видного типу	2	2	2
	Циклічні прискорювачі з циклічним у часі магнітним полем			
Тема 5.	Загальні принципи фокусування у часі потоків часток	2		2
Тема 6.	Ізохронний циклотрон	2	2	4
Тема 7.	Мікротрон	2	2	4
Тема 8.	Бетатрон	2	2	4
Тема 9.	Кільцеві накопичувачі			6
Тема 10.	Застосування прискорювачів			6
Всього		16	8	34

Загальний обсяг 60 год., лекцій -16 год., практичних занять 8 год., самостійна робота 34 год., консультацій -2 год.

Вступ

Дисципліна «Прискорювачі в радіаційній фізиці» є частиною професійної підготовки аспірантів за вибором аспіранта за напрямом 10- Природничі науки, спеціальністю – 104 фізика і астрономія, що викладається протягом третього року навчання.

Метою викладання навчальної дисципліни є оволодіння основними принципами роботи прискорювальної техніки.

Основне завдання дисципліни – сформувати здатність самостійно визначати здатності окремих прискорювачів в галузі радіаційної фізики напівпровідників як технологічних інструментів.

В результаті вивчення курсу аспірант повинен знати;

1. Оцінити можливості кожного з видів прискорювачів в області радіаційної фізики напівпровідників.
2. Вибрати потрібний режим опромінення досліджуваних об'єктів та оцінити чи передбачити можливий ефект від обробки зразка.
3. Розрахувати дозу опромінення, оцінити температурний ефект та можливу активацію кристала.
4. Конструювати допоміжні пристрої, необхідні для забезпечення потрібного режиму опромінення.

Контроль знань аспіранта здійснюється за модульно-кредитною системою.

Запитання до іспиту

1. Механізм заряджання високовольтного електрода у генераторі Ван-дер-Граафа.
2. Фізичні основи роботи тандем-генератора.
3. З якого матеріалу виготовляють трубки дрейфу лінійного резонансного прискорювача.?
4. Основний закон, який використовується при конструюванні лінійного індукційного прискорювача.
5. Дисперсія у хвилеводах.
6. Принцип автофазування.
7. Види циклічних прискорювачів. Основні особливості.
8. Орбітальна стійкість частинки.
9. Радіальне фокусування.
10. Ізохронний циклотрон- фокусування пучка.
11. Режим змінної кратності мікротрона.
12. Переваги мікротрона. М-регострек.
13. Викристання прискорювачів.

Література

1. Интенсивные электронные пучки. Абрамян С.А., Альтеркон П.А., Кулешов Г.М. Энергоатомиздат, 1984.
2. Ускорители и рентгеновские приборы. Быстров Ю.К., Иванов С.А., Высшая школа, 1976.
3. Лебедев А.К., Физические основы техники ускорителей. Энергоатомиздат. Ч.1-3.

Форма контролю знань аспіранта

Основною формою поточного контролю знань є проведення модульних контрольних робіт. За результатами 3-х модульних контрольних робіт виводиться основна оцінка, яка переводиться у рейтингові бали (0-20 балів за модульну контрольну роботу). До них додаються бали за результатами складання заліку (0-40 балів).

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
90–100 82–89 74–81 64–73 60–63	A B C D E	зараховано
35–59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни