

Фізика прискорювачів

Анотація: Прискорювачі заряджених частинок відіграють важливу роль при дослідженнях у фізиці високих енергій, ядерній фізиці середніх і низьких енергій та прикладних застосуваннях іонізуючого випромінювання. Курс тісно пов'язаний із фізикою елементарних частинок при високих енергіях, ядерною фізикою і сучасними теоріями в рамках Стандартної моделі і поза нею. Цей курс охоплює базові професійні навички в сфері фізики і техніки прискорювачів, як в фундаментальних напрямках досліджень, так і прикладних.

Кількість кредитів: 4

Викладач: к. фіз.-мат. н., доц. Безшийко Олег Анатолійович.

Мета навчальної дисципліни: надання аспірантам необхідних відомостей із фізики прискорювачів

Попередні вимоги:

Аспірант повинен знати:

- основні базові поняття електродинаміки
- основні закономірності руху заряджених частинок в електричних і магнітних полях

Аспірант повинен вміти:

- логічно і послідовно формулювати основні поняття у фізиці прискорювачів..
- самостійно опановувати та використовувати літературу з фізики прискорювачів.
- використовувати засоби і методи числових розрахунків і комп'ютерного моделювання

Змістові модулі:

Тема 1. Основи фізичних принципів прискорення:

Класифікація прискорювачів. Прямі методи прискорення. Каскадні прискорювачі. Електростатичні генератори. Формування іонних пучків. Індукційні методи прискорення. Лінійні індукційні прискорювачі. Резонансні методи прискорення. Циклічні прискорювачі. Ізохронний циклотрон. Прискорювачі релятивістських частинок. Синхрофазотрон (протонний синхротрон). Мікротрон. Метод зустрічних пучків. Параметри пучків. Прискорювально-накопичувальні комплекси. Колективні методи прискорення. Кільватерне прискорення.

Тема 2. Сучасні прискорювальні комплекси:

Прискорювальні комплекси Європи. Російські діючі прискорювачі та в стадії будівництва. Прискорювальні комплекси США та Канади. Прискорювачі Китаю, Японії та Південної Кореї. Сучасний стан прискорювальної техніки в Україні.

Тема 3. Фізика прискорених пучків:

Основи оптики заряджених пучків. Рівняння руху. Розв'язки систем рівнянь руху частинок в прискорювачі. Матричне представлення руху. Рух в магнітному полі. Типи магнітів. Динаміка пучків. Рівняння Хіла. Бетатронні коливання. Синхротронні коливання. Фазовий простір. Емітанс пучка. Аксептанс. Бетатронна функція. Типи фокусування. Слабке та сильне фокусування. Періодичні фокуруючі системи. FODO. Дисперсійна функція.

Мова викладання: українська.

Місце у структурно-логічній схемі: ДВА.3.02.21 читається на другому році навчання.

Термін вивчення: дисципліна вивчається на 2 році навчання за освітньо-науковим рівнем «доктор філософії» в обсязі 120 годин, у тому числі 48 годин аудиторних занять (36 год. – лекційні заняття, 8 год. – практичні заняття, 4 години – консультація), 72 годин самостійної роботи.