

Program za predmet Izbrana poglavja iz Eksperimentalne fizike jedra in osnovnih delcev

Obseg 45 ur, en semester.

1. Polvodniški detektorji

Osnovne značilnosti polvodniških detektorjev. Čisti (intrinsic) in kompenzirani polvodniki. Dioda kot detektor sevanja. Vrste n-p detektorjev (difundirani spoj, s površinsko bariero, totalno depletirani) in lastnosti (mrtvi tok, izvori suma, odvisnost od napetosti, časovna odvisnost signala, mrtva plast, radiacijske poškodbe). Uporaba difundiranih detektorjev in detektorjev s površinsko bariero. Detektorji tipa p-l-n. Ge(Li) detektorji. Izdelava, osnovne lastnosti, uporaba in kalibracija Ge(Li) detektorjev. Pozicijsko občutljivi silicijevi detektorji (konstrukcija in uporaba).

2. Scintilacijski detektorji

Osnovne značilnosti. Organski scintilatorji (kristali, tekocine, plastiki). Anorganski kristali. Plini in stekla. Izkoristek za različne vrste sevanja. Linearnost.

3. Ionizacijski detektorji

Mehanizem ionizacije in transport ionov in elektronov v plinih. Cilindrični proporcionalni števec. Mnogožični proporcionalni števci, načini odčitavanja signala, izkoristek. Drift komore. Time projection chamber (TPC). Tekočinski ionizacijski detektorji.

4. Elektronska obdelava signalov

Ojačevalna stopnja s transistorji. Diskriminator. Koincidenčna in antikoincidenčna enota. Bistabilna enota (flip-flop). Predojačevalci (napetostno, tokovno in nabojno občutljivi; izvedbe povratnih zvez). Linearni ojačevalnik s povratno zvezo. Oblikovanje sunkov (z RC, z zakasnilno linijo). Pomen izravnave pol-ničla (pole-zero cancelation). Obnavljanje osnovnega nivoja (base line restoration). Linearna vrata. Enokanalni analizator. ADC pretvorniki (metode, linearnost). Shema večkanalnega analizatorja. Izvori suma ter vpliv oblikovanja sunkov na razmerje signal-šum.

5. Elementi transporta žarkov nabitih delcev

Kvadrupolne leče (linearna transformacija, dublet, efektivna dolžina). Invarianca faznega prostora. Sektorski magnet s homogenim poljem po modelu ostrih mej - hard edge (pravokotni vstop, vpliv robnega polja, nepravokotni vstop in izstop). Popis transporta snopa z žarkovno elipso (matrike

in funkcija envelope).

Literatura

1. W.R. Leo, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, Springer-Verlag, Berlin 1986.
2. T. Ferbel (editor), Experimental Techniques in High-Energy Nuclear and Particle Physics, 2nd Edition, World Scientific 1991.
3. F. Sauli (editor), Instrumentation in High Energy Physics, World Scientific 1992.
4. K. Kleinknecht, Detectors for Particle Radiation, Cambridge University Press 1987.
5. H. Wiedermann, Particle Accelerator Physics, Springer-Verlag 1993.
6. G.F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, J. Wiley, New York 1979.
7. K.G. Steffen, High Energy Beam Optics, Interscience Publishers 1996.
8. P. Horowitz, W. Hill, The Art of Electronics, Cambridge University Press 1996.

OBVEZNOSTI: Opravljena domača naloga in izpit.