

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Polohově citlivé polovodičové detektory ionizujícího záření
Způsob zakončení	zkouška
Další požadavky na studenta	Nastudování série odborných článků na jednotné téma a prezentace nastudovaných znalostí.
Přednášející	Ing. Vladimír Linhart, Ph.D.
Stručná anotace předmětu	<p>Cíle předmětu: Získat přehled o aktuálně používaných polovodičových detektorech ionizujícího záření.</p> <p>Obsahové zaměření: Tento kurz nabízí detailní pohled do fundamentálních principů technologie polohově citlivých detektorů a hybridních zařízení založených na polovodičích. Kurz zdůrazňuje pohled na senzory s integrovanou elektronikou jako pohled na jeden, nedělitelný detekční systém.</p> <p>Základní témata:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Přehled základních vlastností vodičů, polovodičů, semi-izolačních materiálů a nevodivců; volba vhodného materiálu pro konstrukci detektorů ionizujícího záření. 2. Přehled sekvenčních prvků planární technologie (fotolitografie, chemické leptání, dopování, oxidace, dopování z plynné fáze, depozice kovových kontaktů, tepelné ošetření, pasivace, p-in-n a n-in-n technologie a jejich srovnání, technologické simulační nástroje). 3. Detektory pro měření energií částic ionizujícího záření a radiální úrovně (dioda bez napětí, detektory s P-N přechodem, detektory s povrchovou bariérou). 4. Zpracování analogového signálu klasických polovodičových detektorů (dioda jako měkký zdroj proudu, nábojově citlivý předzesilovač, filtrování a tvarování analogového signálu, digitalizace analogového signálu, „artefakty“ ve spektrech, VA-TA čipy). 5. Detektory pro polohově citlivá měření (jednostranné a oboustranné stripové detektory, lineární, maticové a radiální driftové detektory, CCD, hybridní pixelové detektory). 6. Zpracování analogového signálu stripových a pixelových detektorů (snímací metody, sběr náboje a přesnost měření, volba geometrických parametrů, integrovaná kapacitní vazba, zpětná vazba a kompenzace závěrného proudu, nastavení diskriminační hladiny). 7. Integrované obvody pro stripové a pixelové detektory (NMOS, CMOS, SOI, bipolární a smíšené technologie, příklady realizací, šumové charakteristiky). 8. Architektura elektronických obvodů pro komunikaci s polohově citlivými detektory (čipy bez zásobníku dat, čipy s nulovým potlačením a se zásobníkem dat, čipy pro počítání jednotlivých událostí). 9. Aplikace pixelových a stripových detektorů (polohově citlivé detektory v experimentech CDF, D0, ATLAS, CMS, ALICE a BTeV; zobrazování, radiografie a autoradiografie pomocí pixelových detektorů). 10. Trendy ve vývoji pixelových a stripových detektorů (limity a perspektivista hybridní pixelové technologie, monolitické a semi-monolitické pixelové detektory, DEPFET detektor, 3D-detektory).
Odborná literatura	<p>Základní:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gerhard Lutz: „Semiconductor Radiation Detectors“, Springer-Verlag 2007, ISBN: 978-3-540-71678-5; 2. Leonardo Rossi, Peter Fischer, Tilman Rohe, Norbert Wermes: „Pixel Detectors: From Fundamentals to Applications“, Springer-Verlag 2006, ISBN: 978-3-540-28332-4; 3. Helmuth Spieler: „Semiconductor Detector Systems“, Oxford University Press 2005, ISBN: 978-0-19-852784-8. <p>Doporučená: Odborné články věnované měření a testování polohově citlivých polovodičových detektorů ionizujícího záření, dokumentace nejvýznamnějších detekčních sestav.</p>