**Záměr studijního programu Přírodovědecké fakulty UP**

**pro projednání Pedagogickou komisí UP**

|  |
| --- |
| **I: Název oblasti vzdělávání** |
| Fyzika |
| **II: Základní tematické okruhy** |
| a) Mechanika,  b) Termodynamika a kinetická teorie,  c) Elektřina a magnetismus,  d) Optika,  e) Akustika,  f) Základní struktura látek,  g) Základy kvantové teorie,  h) Principy fyzikálního měření,  i) Experimentální metody,  j) Zpracování dat,  k) Teoretická mechanika,  l) Teorie kontinua,  m) Elektrodynamika,  n) Teorie relativity, kvantová mechanika,  o) Statistická fyzika.  Dále:  Jaderné rezonanční metody studia materiálů  Difrakční a fluorescenční metody studia materiálů  Moderní mikroskopické metody  Fyzika kondenzované fáze  Optické vlastnosti materiálů  Fyzika povrchů  Technologie a charakterizace tenkých vrstev a povrchů  Nízkoteplotní plazma  Teorie signálů a informace  Virtuální instrumentace  Pokročilé partie klasické optiky  Moderní optické metody v metrologii  Moderní optické zobrazovací systémy  Lasery a jejich aplikace  Modelování a zpracování obrazových signálů ve fyzice  Nelineární optika  Kvantová optika  Detekce světla  Kvantové zpracování informace a kvantová komunikace  Standardní model mikrosvěta: částice a interakce  Relativistická kvantová teorie a kvantová teorie pole  Difrakce v částicové fyzice  Astročásticová fyzika a kosmologie |
| **III: Název studijního programu** |
| Aplikovaná fyzika / Applied Physics  (doktorský studijní program) |
| **IV: Garant studijního programu** |
| prof. RNDr. Jan Peřina, Ph.D. |
| **V: Uplatnění absolventa** |
| 1. v akademické sféře a v dalších institucích zabývajících se vědou, výzkumem, vývojem a inovacemi, na pozici vědeckého nebo akademického pracovníka;  2. v průmyslu a ve specializovaných laboratořích, např. na pozici výzkumného a vývojového pracovníka, metrologa apod.  Nejedná se o regulované povolání. |
| **VI: Cíle studia** |
| Výzkumně zaměřený doktorský studijní program Aplikovaná fyzika se zaměřuje na fyziku materiálů, aplikovanou kvantovou a nelineární optiku, částicovou fyziku a astrofyziku, jaderné spektroskopické metody, optické technologie a modelování a simulace v těchto oblastech fyziky. Oblast fyziky materiálů zahrnuje zejména fyzikální metody přípravy materiálů a studium fyzikálních vlastností materiálů. Jsou studovány optické a mechanické vlastnosti materiálů, vrstevnatých struktur povrchů a rozhraní. V oblasti kvantové a nelineární optiky jsou studovány metody generace a detekce neklasických stavů světla, aplikace kvantových korelací a kvantové provázanosti v oblastech metrologie, zobrazování a kvantového zpracování informace. Speciální pozornost je věnována procesu sestupné frekvenční konverze a studiu vlastností slabých i silných optických polí tvořených fotonovými páry. V oblasti částicové fyziky a astrofyziky je doktorský program orientován na studium produkce a vlastností těžkých částic, zejména top kvarku, v experimentu ATLAS v laboratoři CERN. Dále je pozornost věnována tzv. dopředné fyzice elastických či difrakčních protonů s poddetektory ALFA a AFP, na jejichž provozu, simulaci ale i vývoji se garantující pracoviště důležitou měrou podílí. V oblasti astrofyziky je doktorský program orientován na studium zejména kosmického záření a stavbu experimentálních komponent a zařízení pro astrofyzikální observatoře a mezinárodní spolupráci na prestižních projektech v oboru. Probíhají fyzikální analýzy s využitím dat z těchto detektorů. Současně pracoviště nabízí astročásticová témata spojená s mezinárodními experimenty Pierre Auger Observatory a Cherenkov Telescope Array ve spolupráci s FZÚ AVČR. V oblasti jaderných spektroskopických metod se studium zaměřuje zejména na Mössbauerovu spektroskopii, kde je řešena problematika detekce záření gama a řízení pohybového ústrojí. Kromě toho se studium v této oblasti zaměřuje na speciální metody, jako je spektroskopie konverzních elektronů nebo jaderný dopředný rozptyl synchrotronového záření. Pozornost je věnována i metodám in-situ studia vlastností materiálů pomocí vybraných jaderných spektroskopických metod. V rámci této oblasti jsou vyvíjena i nová měřicí zařízení a software pro vyhodnocení dat. V rámci mezinárodní spolupráce se Spojeným Ústavem Jaderného Výzkumu (JINR) v Dubně (Rusko) je studován vznik a stabilita supertěžkých prvků, včetně vývoje vhodných detektorů. V oblasti optických technologií se studium věnuje různým optickým metodám pro bezkontaktní 3D topografii, jako jsou optické topografické metody, interferometrické metody a metody založené na koherenční zrnitosti. Pozornost je věnována i modelování a simulacím fyzikálních procesů v uvedených oblastech fyziky. Mj. jsou také modelovány kvantové procesy v nelineárních prostředích včetně moderních fotonických struktur.  Absolvent doktorského studia Aplikovaná fyzika má hluboké teoretické znalosti a experimentální zkušenosti v oblasti dané zaměřením jeho disertační práce. Zároveň také získává široké znalosti a dovednosti obecně z aplikované fyziky. Je schopen samostatně vědecky pracovat, navrhovat fyzikální experimenty, zpracovávat a vyhodnocovat naměřená data, psát výzkumné zprávy a odborné publikace. Absolvent umí k vyhodnocení a prezentaci naměřených dat využívat moderní software. Je také schopen řešit komplexní praktické úlohy s fyzikální tematikou včetně navrhování experimentálních sestav a uspořádání. Je schopen vytvářet, analyzovat a interpretovat odpovídající teoretické modely. |