

## Návrhy témat doktorských dizertačních prací – 2020/2021

### **Piezelektrické keramické rezonátory pro měření viskozity kapalin.**

Školitel: Prof. Mgr. Jiří Erhart, Ph.D.

**Anotace:** Pohyb piezelektrického prvku je ve viskózní kapalině ovlivněn odporem kapaliny, což lze měřit na elektrických parametrech takového rezonátoru. Předpokládá se systematické studium keramických nebo kompozitních piezelektrických prvků z hlediska jejich využití pro měření viskozity kapalin.

**Požadavky:** znalost angličtiny, základní kurz elektřiny a termodynamiky

### **Piezelektrické keramické transformátory ve tvaru disků.**

Školitel: Prof. Mgr. Jiří Erhart, Ph.D.

**Anotace:** Piezelektrické keramické transformátory využívají společné mechanické deformace prvku ke generaci elektrického napětí v sekundárním obvodu pomocí přímého piezelektrického jevu. Předpokládá se systematické teoretické a experimentální studium keramických piezelektrických transformátorů ve tvaru disků pracujících na různých kompozitních módech kmitů.

**Požadavky:** znalost angličtiny, základní kurz elektřiny a termodynamiky

### **Piezelektrické keramické rezonátory a jejich parametry.**

Školitel: Prof. Mgr. Jiří Erhart, Ph.D.

**Anotace:** Předpokládá se optimalizace keramických piezelektrických rezonátorů tvaru disků a prstenců vzhledem k „čistotě“ impedančního spektra tloušťkového kmitu, koeficientů elektromechanické vazby, mechanické jakosti a dalších parametrů.

**Požadavky:** znalost angličtiny, základní kurz elektřiny a termodynamiky

### **Měření dvojlomu, indukovaného magnetickým polem v plynech a ve vakuu.**

Školitel: Doc. RNDr. Miroslav Šulc, Ph.D.

Cílem disertační práce je rozvoj optické metody měření dvojlomu v plynech s cílem změřit poprvé tento jev, předpovězený už v roce 1936. Snahou je změřit dvojlom, který dosahuje řádu  $10^{-22}$ . Toto je zatím daleko za možnostmi stávající měřící techniky. Práce má rozvinout hlavně metody využívající akusto-optické a elektro-optické modulátory světla k zlepšení přesnosti metody. Experiment využívá optické metody a záložní magnet největšího urychlovače LHC ve středisku jaderných výzkumů CERN v Ženevě, nebo v DESY Hamburk. Práce probíhá ve spolupráci s Evropským střediskem jaderných výzkumů CERN, Ženeva a INFN Ferrara.

### **Generace a studium vlastností nedifraktivních optických svazků s užitím v metrologii.**

Školitel: Doc. RNDr. Miroslav Šulc, Ph.D.

Generace neklasických optických svazků pomocí superpozice optických s definovaným fázovými rozdíly je jednou z aktuálních oblastí zájmu optiky. Aplikace v metrologii, zvláště potom v interferometrii, ale i dalších oblastech fyziky jsou extrémně zajímavé. Cílem je

pochopení zákonitosti tvorby strukturovaných svazků, cílená generace svazků s požadovanými parametry, včetně výstupní polarizace (orientace intenzity elektrického a magnetického pole), zvláště potom struktur s podélnou orientací intenzity elektrického pole. Dále se budou optimalizovat návrhy generátorů strukturovaných svazků požadovaných vlastností. Budou zkoumány možnosti použití strukturovaných svazků v metrologii, zvláště potom v metrologii a pro přesné nastavování poloh optických prvků. Práce probíhá ve spolupráci s Evropským střediskem jaderných výzkumů CERN, Ženeva a Ústavem fyziky plazmatu AV ČR, oddělením Toptec, Turnov.

### **Studium možnosti využití nedifraktivních optických svazků pro urychlování částic.**

Školitel: Doc. RNDr. Miroslav Šulc, Ph.D.

Práce je zaměřena na základní a aplikovaný výzkum v oblasti pokročilé optiky a fyziky urychlovačů. Budou zkoumány možnosti generace strukturovaných optických svazků dalekého dosahu a vektorových strukturovaných svazků s neklasickými polarizacemi a požadovaným prostorovým rozložením polarizace elektrického a magnetického pole v těchto svazcích. Bude zkoumáno využití podélného směru elektrického či magnetického pole k urychlování nabitých částic. Doktorand se bude také zabývat se optickými simulacemi takto navržených svazků a experimentálně ověřovat své návrhy a výsledky simulací.

Práce probíhá ve spolupráci s Evropským střediskem jaderných výzkumů CERN, Ženeva a Fyzikálním ústavem AV ČR, projektem ELI, Praha a Ústavem fyziky plazmatu AV ČR, oddělením Toptec, Turnov.