

Rámcové téma práce č. 1:

Studium plazmatu vytvořeného besselovským svazkem

Typ práce: DP

Vedoucí práce: Ing. M. Nevrkla, Ph.D.¹

Konzultant(i): Ing. A. Jančárek, CSc.²

Student(ka):

Abstrakt: Plasmatické kanály vybuzené pseudo-besselovskými laserovými svazky se ukazují být jako perspektivní vlnovodné struktury pro laserové urychlování částic v brázdovém poli laseru. Nabízí se i možnost jejich využití k inicializaci rychlého Z-pinčujícího výboje pro účely generace záření ve vzdálené ultrafialové (XUV) oblasti spektra. Cílem práce bude seznámit se s besselovskými svazky a způsoby jejich generace. Seznámit s mechanismy ionizace plynu v poli ultraintenzivního laseru a s prahovými podmínkami ionizace. Sestavit optickou sestavu pro generaci a diagnostiku besselovského svazku. Experimentálně studovat prahové podmínky elektrického průrazu plynu v cele iniciovaného besselovským svazkem a experimentálně studovat dynamiku plazmatu vytvořeného besselovským svazkem s využitím

¹<mailto:michal.nevrkla@jfji.cvut.cz>

²<mailto:alexandr.jancarek@jfji.cvut.cz>

Rámcové téma práce č. 2:

Vláknové lasery pro testování biodegradovatelných optických vláken

Typ práce: BP

Vedoucí práce: Ing. P. Peterka, Ph.D. (ÚFE AV ČR)³

Konzultant(i):

Student(ka): Bára Jiříčková

Abstrakt: Cílem práce je sestavení a charakterizace vláknového laseru s yterbiem dopovaným optickým vláknem čerpaným přes plášť. Vláknový laser bude generovat záření v oblasti vlnových délek 1050-1080 nm s očekávaným výstupním výkonem až 5 W. Diplomant sestaví z dodaných komponent vláknový laser, navrhne a sestaví měřicí aparaturu a provede základní charakterizaci laseru (práh laseru, diferenciální účinnost, vlnová délka) včetně měření vložných ztrát jednotlivých komponent a dlouhodobé stability výstupního záření. Sestavený vláknový laser diplomant využije pro testování biodegradovatelných a biokompatibilních optických vláken na bázi fosfátových skel vyvíjených pro medicínské aplikace.

Rámcové téma práce č. 3:

Kompaktní laserové urychlovače elektronových svazků

Typ práce: BP

Vedoucí práce: Ing. D. Mašlárová⁴

Konzultant(i): doc. Ing. J. Pšikal, Ph.D.⁵, Ing. M. Krús, Ph.D. (ÚFP AV ČR)⁶

Student(ka):

Abstrakt: Urychlovače nabitých částic jsou v současné době využívány v řadě oborů jak v základním a aplikovaném výzkumu, tak i v průmyslu a lékařství. Většina velkých urychlovačů je založena na radiofrekvenční technologii, kdy maximální urychlovací elektrické pole, které je možné použít v urychlovací dutině, aniž by došlo k jejímu zničení, dosahuje 100MV/m. Proto tato zařízení dosahují značných rozměrů (LHC – 27 km, ILC – 30-50 km). Rozvoj femtosekundových laserových systémů s velmi vysokým výkonem umožňuje využít extrémně vysokého elektrického pole laseru (TV/m) k urychlování nabitých částic. Díky takto vysokému elektrickému poli je možné realizovat velmi kompaktní urychlovače dosahující rozměrů několika centimetrů až metrů v závislosti na požadované výstupní energii. Elektrické pole laseru leží v rovině kolmé na směr jeho šíření, proto se přímo nehodí k urychlování částic, ale musí být upraveno tak, aby laser byl polarizován v dopředném směru. Toho může být dosaženo například radiální polarizací či zkombinováním několika laserových impulzů tak, aby jejich výsledné elektrické pole mířilo v požadovaném směru urychlování částic.

Cílem práce je studium přímého laserového urychlování elektronových svazků pomocí kombinace několika laserových impulzů. Student/ka se seznámí s fyzikou laserového urychlování nabitých částic, experimentálními technikami a diagnostikami potřebnými pro uskutečnění a charakterizaci laserového urychlovače.

⁴<mailto:maslarova@ipp.cas.cz>

⁵<mailto:jan.psikal@jfji.cvut.cz>

⁶<mailto:krus@ipp.cas.cz>

Rámcové téma práce č. 4:

Modelování absorpce laseru pomocí trasování paprsků

Typ práce: VÚ

Vedoucí práce: prof. Ing. R. Liska, CSc.⁷

Konzultant(i):

Student(ka): Bc. Lejla Oweisová

Abstrakt: Při hydrodynamických simulacích interakce laserového svazku s terčíkem je třeba modelovat absorpci laseru v plasmatu vytvořeném z terčíku. Při trasování paprsků se laserový svazek rozdělí na velké množství jednotlivých paprsků a pro každý paprsek je počítán jeho průchod výpočetní sítí. Při průchodu každou výpočetní buňkou se část energie paprsku pohltí. Na rozhraní dvou buněk se paprsek ohýbá podle Snellova zákona.

⁷<mailto:liska@siduri.fjfi.cvut.cz>

TÉMATA STUDENTSKÝCH PRACÍ PRO ŠKOLNÍ ROK 2019–20

Rámcové téma práce č. 5:

Fázová modulace laserového svazku pro mikro-obrábění

Typ práce: VÚ

Vedoucí práce: Ing. J. Pilař, Ph.D. (FzÚ AV ČR, HiLASE)⁸

Konzultant(i): Ing. M. Frank⁹

Student(ka): Bc. Dominika Jochcová

Abstrakt:

⁸<mailto:pilar@fzu.cz>

⁹<mailto:frankmil@jfji.cvut.cz>