

PHD KÉPZÉSHEZ TÉMAKIÍRÁSOK 2020.

Téma:	Nemkonvencionális optikai nyalábok
Témavezető:	<i>Dr. Benedict Mihály</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>A Maxwell egyenletek olyan klasszikus és kvantumozott egzakt megoldásainak vizsgálata, amelyek valódi nyalábszerű fókuszált mezőket írnak le.</p> <p>Előírt nyelvtudás: angol További elvárások: jó számolási készség. Előny a Mathematica szimbolikus nyelv ismerete és numerikus feladatok programozásának képessége elemi szinten. Felvehető hallgatók száma: 1</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>

Téma:	Polarizáció-kódolt Ti:zafír erősítési séma vivő-burkoló fázisának stabilizálása
Témavezető:	<i>Dr. Börzsönyi Ádám</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>A Ti:zafír (mint általában a legtöbb szilárdtest) lézer telítési energiasűrűsége rövid impulzusok direkt erősítését kizárja. Ennek elkerülésére bevezették az ún. fázismodulált erősítési sémát (Chirped Pulse Amplification), melynek alkalmazásával lehetővé vált femtoszekundumos, akár PW-os csúcsteljesítményt meghaladó impulzuskeltés is. A CPA technikának ugyanakkor például az elérhető impulzusedő, fázisstabilitás és impulzusminőség vonatkozásában komoly gátjai vannak. Az impulzushossz további csökkentése újonnan bevezetett technikák (pl.: polarizációkódolt erősítés) segítségével történhet, ugyanakkor a szükségszerűen megnövekedett sávzélesség tovább növeli a spektrális fázis, valamint a vivő-burkoló fázis kontrolljának szükséges pontosságát. Célunk az új erősítési sémának vivő-burkoló fázis zajának részletes vizsgálata és stabilizálási módszerek kidolgozása.</p> <p>Ajánlott nyelvtudás (magyar oldal): angol Felvehető hallgatók száma: 1</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>

Téma:	Ultragyors jelenségek időbontott vizsgálata
Témavezető:	<i>Dr. Börzsönyi Ádám</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>Az erősített ultrarövid lézerimpulzusok egyik legfontosabb alkalmazási köre a femtoszekundumos időskálán lezajló jelenségek időbontott vizsgálatához kapcsolódik. Az úgynevezett pumpa-próba módszerrel egy minta valamely makroszkópikus optikai tulajdonságának időbeli fejlődését lehet nyomon követni a gerjesztő és a „letapogató” impulzus közötti késleltetés változtatásával. A módszert spektroszkópai vizsgálatokkal kiegészítve anyagszerkezeti átalakulásokra lehet következtetni. A kutatómunka célja tranziens abszorpción és tranziens diffrakción alapuló pumpa-próba kísérletek összeállítása. Az egyik feladat a lézeres anyagmegmunkálással létrehozott felületi struktúrák kialakulásának időbeli vizsgálata. Az intenzitás növelésével bizonyos felületeken plazmatűk kialakítására van lehetőség, amely növeli az erősített ultrarövid impulzusok kontrasztját. A második feladat ennek a folyamatnak az időbeli karakterizálása és kísérleti beállításainak optimalizálása. Levegőbe fókuszálva az erősített ultrarövid impulzusok THz-es hullámokat kelthetnek. A harmadik feladat ennek vizsgálatát tűzi ki célul.</p> <p>Ajánlott nyelvtudás (magyar oldal): angol Felvehető hallgatók száma: 1</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>

Téma:	Plazmonikus bio-platformok tervezése
Témavezető:	<i>Dr. Csete Mária</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>A PhD hallgató periodikus mintázatokon és nano-részecskéken alapuló plazmonikus bio-platformokat tervez, numerikus módszerekkel meghatározza azon geometriai és kivilágítási paramétereket, amelyekkel lehetővé válik az abszorpció maximalizálása specifikus hullámhosszokon, valamint a gerjesztés és az emisszió egyidejű erősítése különböző fluoreszkáló emitterek esetében. A szenzitivitás növelés és specifikusság javítás céljából végzett elméleti vizsgálatait nagyfeloldású mikroszkópia, felületi plazmon rezonancia spektroszkópia kísérletekkel támasztja alá.</p> <p>Előírt nyelvtudás: angol Felvehető hallgatók száma: 1</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>

Téma:	Plazmonikus és meta-struktúrák a fény-anyag kölcsönhatás optimalizálására
Témavezető:	<i>Dr. Csete Mária</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>A fény hullámhosszánál kisebb nanorezonátorokból felépíthető komplex mintázatok tervezése a cél, amelyekkel az anyag optikai válasza az alkalmazási céloknak megfelelően alakítható. Ezek közé tartozik az abszorpció és emisszió maximalizálása, a polarizáció és az OAM kontrollja. A plazmonikus kristály és meta-anyag típusú struktúrák k-térben tanulmányozása, az optikai választ meghatározó módusok csatolásának modellezése, az anyag jellemzésére alkalmas sávszerkezet és effektív anyagi állandók meghatározása.</p> <p>Ajánlott nyelvtudás (magyar oldal): angol További elvárások: előnyt jelentenek a programozási alapismeretek (FEM, matlab).</p> <p>Felvehető hallgatók száma: 1</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>

Téma:	Kollektív jelenségek plazmonikus erősítése
Témavezető:	<i>Dr. Csete Mária</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>Individuális, periodikus és komplex nanorezonátorok tervezése a cél, amelyekkel el?segíthetők különböző fény-anyag kölcsönhatási jelenségek. Ezek közé tartozik a fény kollektív emissziója (szupersugárzás), módusok erős kölcsönhatása (strong-coupling), nemklasszikus fény generálása (lasing). A nanofotonikai jelenségek időbeli tanulmányozása az optimális konfigurációk meghatározása céljából.</p> <p>Ajánlott nyelvtudás (magyar oldal): angol További elvárások: előnyt jelentenek a programozási alapismeretek (FEM, matlab).</p> <p>Felvehető hallgatók száma: 1</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>

Téma:	longyorsítás vékony fólián keltett lézerplazmában
Témavezető:	<i>Dr. Földes István</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>Vékony, fóliákat nagy lézerintenzitással megvilágítva elektronok lépnek ki, majd a keletkező elektromos kettősréteg ionokat gyorsít több MeV energiára. Az effektus szimulációk szerint jelentős lehet ultraibolya lézerek esetében. A kilépő ionok energiájának kísérleti vizsgálata ($10^{18} - 10^{19} \text{ W/cm}^2$) KrF lézerintenzitás (248 nm hullámhossz, 500 fs impulzushossz) esetén választ ad arra, hogy ez a mechanizmus valóban működőképes-e, és a lézer használható-e akár protonterápiára is. A keltett plazma tulajdonságait röntgenspektroszkópiával vizsgáljuk.</p> <p>Előírt nyelvtudás: angol További elvárások: Számítógépismeret: Labview, Matlab előnyös. Felvehető hallgatók száma: 1</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>

Téma:	Fénnyel indukált ultragyors folyamatok szilárdtestekben és gázokban
Témavezető:	<i>Dr. Földi Péter</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>Néhány optikai ciklus időtartamú elektromágneses impulzusok ma már rutinszerűen állíthatók elő a világ vezető lézerlaboratóriumaiban. Ez a technológia lehetővé teszi gázokban és szilárdtest rendszerekben az elektronok (töltéshordozók) PHz sebességű kontrollját. A doktori munka célja ezeknek az ultragyors folyamatoknak az elméleti vizsgálata, a lézerimpulzussal létrehozott áramok kvantummechanikai leírása. A dinamikát meghatározó fizikai mechanizmusok megértése után a lehetséges gyakorlati alkalmazások tanulmányozása következik.</p> <p>Ajánlott nyelvtudás (magyar oldal): angol Felvehető hallgatók száma: 2</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>

Téma:	Femtoszekundumos lézerimpulzusok fókuszálása során fellépő hullámaberrációk elméleti és kísérleti vizsgálata
Témavezető:	<i>Dr. Horváth Zoltán, Dr. Kovács Attila</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>A femtoszekundumos impulzusok fókuszálása során az elsődleges hullámaberrációk hatását bár már vizsgálták több tanulmányban, azonban rendszerint csak egy-egy aberrációnak önmagában okozott hatását nézték. Csak a szférikus és a kromatikus aberráció együttes hatását vizsgálták bizonyos feltételek mellett, és azt tapasztalták, hogy a két aberráció bizonyos mértékben kompenzálta egymás hatását. Érdekes lenne megvizsgálni, hogy a többi aberráció együttes fellépésekor az aberrációk egymás hatását milyen mértékben befolyásolják.</p> <p>A hallgató feladata egyrészt az aberrációk hatásának számítógépes modellezése, másrészt a spektrális interferometria módszerét használva az elméleti eredmények kísérleti ellenőrzése.</p> <p>Előírt nyelvtudás: angol Felvehető hallgatók száma: 1</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>

Téma:	Lézerek bőrgyógyászati alkalmazása
Témavezető:	<i>Dr. Kemény Lajos</i>
Iskola:	<i>SZTE Klinikai Orvostudományi Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>Lézerek bőrgyógyászati alkalmazása</p> <p>Felvehető hallgatók száma: 1</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-07-17</p>



Téma:	Fotoszintetizáló baktériumok, mint biomonitoring rendszerek
Témavezető:	<i>Dr. Maróti Péter</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>Optikai (nem invazív) módszerekkel vizsgálunk intakt sejteket természetes környezetükben, amelyekkel a fotoszintetikus kapacitásukat és fiziológiai állapotukat határozzuk meg a legkülönbözőbb körülmények (fényintenzitás, hőmérséklet, oxigéntartalom, stb) között. A rendszer különösen alkalmas környezeti nehézfémionszennyezés kimutatására, ill. továbbfejleszthető bioremediációs célokra</p> <p>Ajánlott nyelvtudás (magyar oldal): angol Felvehető hallgatók száma: 2</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>

Téma:	Késleltetett fluoreszcencia a fehérjék relaxációjának vizsgálatára
Témavezető:	<i>Dr. Maróti Péter</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>A fényérzékeny redoxfehérjék (esetünkben bakteriális reakciócentrumok) a gerjesztést követően kialakuló új (általában megváltozott elektron/proton) állapothoz szerkezeti változással alkalmazkodnak, amely nagyon széles idő- és térbeli skálán (hierarchikus energia-térképen) zajlik le. Alig áll rendelkezésünkre olyan módszer, amely ezen folyamatok direkt nyomon követésére alkalmas lenne. A relaxáció során kisugárzott (késleltetett) fluoreszcencia megfigyelése azonban ígéretesnek tűnik a fehérje-mozgások kinetikai és termodinamikai leírására.</p> <p>Ajánlott nyelvtudás: angol Felvehető hallgatók száma: 1</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>

Téma:	KrF excimer erősítők interferometrikus multiplexelése
Témavezető:	<i>Dr. Szatmári Sándor</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>Rövid impulzusok erősítésére szolgáló KrF erősítők esetén (az aktív közeg rövid tárolási ideje miatt) a teljes tárolt energiához való hozzáférés egyetlen módja az időben elosztott több lépcsőben történő erősítés. A többszöri döntött tengelyű (off-axis) erősítési elrendezés enyhíti, de nem oldja meg az energia kinyerés problémáját, mert az optimális erősítés feltételei nem tarthatók fenn több mint 3 átmenet esetére. Az optikai multiplexelés a legmegfelelőbb módszer a rövid tárolási idejű optikai erősítők hatékony energiakinyerésre. A kutatás fő célja legalább 4 nyaláb interferometrikus multiplexelésére alkalmas erősítési elrendezés realizálása.</p> <p>Ajánlott nyelvtudás: angol Felvehető hallgatók száma: 1</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>

Téma:	Nagy specifikus intenzitású KrF excimer lézerek kontrasztjának növelése
Témavezető:	<i>Dr. Szatmári Sándor</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>jelenlévő zaj viszonyára (az impulzus intenzitás kontrasztjára) extrém követelmények adódnak. Az elmúlt években mind a nemlineáris Fourier-szűrés (nonlinear Fourier-filtering, NFF), mind a plazma tükör technika sikeresen lett alkalmazva nagy specifikus intenzitású KrF lézerrendszerek kontrasztjának javítására. Amíg a plazmatükör technika az infravörös lézereknél széles körben elterjedt szűrési eljárás, a nemlineáris Fourier-szűrés csak az ultrabolya tartományban lett demonstrálva. Jelen kutatás célja az NFF technika alkalmazása nagyintenzitású infravörös hullámhosszú lézerrendszerekre, illetve az NFF és plazmatükör technika kombinálásában rejlő esetleges előnyök demonstrálása.</p> <p>Ajánlott nyelvtudás: angol Felvehető hallgatók száma: 1</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>

Téma:	„Back-to-back” excimer erősítő
Témavezető:	<i>Dr. Szatmári Sándor</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>Rövid impulzusok excimerekben történő erősítésekor a kimenő energiát a kicsiny telítési energiasűrűség korlátozza. Nyilvánvaló megoldást az erősítéshez rendelhető nyalábkeresztmetszet növelése jelent. Kisüléssel gerjesztett excimer erősítőkből ezt a gerjesztő elektromos kör keresztmetszetének növelésén keresztül lehet elérni, ami az elektromos kör lassulásához, ezáltal a kisülés paramétereinek romlásához vezet. Lehetségesnek látszik két kisülést úgy egymást mellé helyezni, hogy – az elektromos gerjesztés paramétereinek lényeges megváltoztatása nélkül – optikailag egyesítsük a két kisülés keresztmetszetét, ami az erősítő kimenő optikai paramétereiben kétszeres növekedést eredményez. A kutatás célja egy ilyen optikai erősítő létrehozása, illetve elektromos és optikai karakterizálása.</p> <p>Ajánlott nyelvtudás: angol Felvehető hallgatók száma: 1</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>

Téma:	KrF excimer erősítők röntgen előionizációja
Témavezető:	<i>Dr. Szatmári Sándor</i>
Iskola:	<i>SZTE Fizika Doktori Iskola</i>
Téma leírása:	<p>A kisüléssel pumpált KrF excimer erősítők keresztmetszetének növelése a rövid ultraibolya impulzusok energiájának J-os tartományba való emelésének egyetlen módja. Korábbi kísérleteink szerint a röntgen sugárzással történő előionizáció alkalmasabb a hagyományos UV-előionizációval szemben. A KrF gázkeverék ionjainak gyors rekombinációja miatt gyors és intenzív röntgen sugárzás alkalmazására van szükség. Az ún. hideg katódos röntgen csövek technikai egyszerűsége lehetővé teszi a röntgen csöveknek az erősítő kisülési terében való elhelyezését. Ennek következtében a kisülés geometriai paraméterei az elektródaprofil megválasztásán túl a röntgencsövek helyzetének is függvényei. A kutatás fő célja az ún. „belső” röntgen előionizációhoz kapcsolódó problémák azonosítása és egy ilyen kisülési elrendezés megvalósítása.</p> <p>Ajánlott nyelvtudás: angol Felvehető hallgatók száma: 1</p> <p>Jelentkezési határidő: 2020-08-31</p>