

## Témakiírások Fizika BSc, Fizikus és Csillagász MSc szakos hallgatók számára a 2023/2024. tanévre

Frissítve: 2023.09.01.

Téma megnevezése	Témavezető neve, e-mail címe és tanszéke	Téma típusa (diplomamunka, szakdolgozat, TDK dolgozat, nyári gyakorlat)  Több típus is megadható!	Téma rövid leírása (max. 1000 karakter szóközzel)	Szükséges előismeretek, nyelvtudás	Vállalt hallgatói létszám
<b>Kvantumfizika attoszekundumos időskálán</b>	<b>Dr. Czirják Attila</b> czirjak@physx.u-szeged.hu Elméleti Fizikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat TDK dolgozat	Megfelelően nagy intenzitású fs-os lézérimpulzusok és atomok kölcsönhatását felhasználva attoszekundumos XUV-impulzusok állíthatók elő, amelyek új távlatokat nyitottak a fény-anyag kölcsönhatás vizsgálatában, pl. a szegedi ELI-ben is üzemel már ilyen „fényforrás”. A szakdolgozat vagy diplomamunka célja megismertetni a hallgatót az erős lézertérrel kölcsönható atomi rendszerek kvantumfizikai leírásával, és elindítani saját elméleti vagy numerikus kutatási témáját.	angol nyelvtudás előny	1 fő
<b>Galaxis forgásgörbék elemzése</b>	<b>Dr. Keresztes Zoltán</b> zkeresztes.zk@gmail.com Elméleti Fizikai Tanszék	szakdolgozat	Sötét anyag jelenlétére, eloszlására a galaxis forgásgörbék elemzéséből is lehet következtetni. Sötét anyag jelenléként interpretált hatások azonban származhatnak az általános relativitáselméletől eltérő, ún. alternatív gravitáció elmélet megnyilvánulásaiaként is. A témában alternatív gravitációs elméletekben történő forgásgörbe analízis a feladat.	általános relativitáselméleti alapismeretek, angol nyelv	1 fő
<b>Gravitációs Spin Hall effektus</b>	<b>Dr. Keresztes Zoltán</b> zkeresztes.zk@gmail.com Elméleti Fizikai Tanszék	szakdolgozat	Az elektromágneses hullámok vákuumban történő terjedését gyakran geometriai optikai közelítésben írják le, amely szerint a hullámok nullgeodetikusként követnek. Ez a modell azonban csak a végtelenül magas frekvencián érvényes. Nagy, de véges frekvenciákon a diffrakció elhanyagolható lehet, de a sugárdinamikát befolyásolja a hullámpolarizáció időfejlődése. Ennélfogva a sugarak eltérhetnek a nullgeodetikustól, ami a fény gravitációs spin Hall-effektusaként ismert. Cél megismerni és feldolgozni kiadott szakirodalom (többek között <a href="https://arxiv.org/pdf/2203.01753.pdf">https://arxiv.org/pdf/2203.01753.pdf</a> , <a href="https://arxiv.org/pdf/2302.13634.pdf">https://arxiv.org/pdf/2302.13634.pdf</a> releváns részei) alapján ezt az effektust, továbbá annak kapcsolatát a Mathisson—Papapetrou—Dixon-egyenletekkel.	általános relativitáselméleti alapismeretek, angol nyelv	1 fő
<b>Erős mágneses térrel rendelkező kompakt kettősök dinamikája</b>	<b>Dr. Keresztes Zoltán</b> zkeresztes.zk@gmail.com Elméleti Fizikai Tanszék	diplomamunka nyári gyakorlat	Erős mágneses dipólmomentumokkal rendelkező kompakt kettősök szekuláris dinamikájának a vizsgálata figyelembe véve az elektromágneses és a gravitációs sugárzások visszahatásait.	általános relativitáselméleti alapismeretek, angol nyelv	1 fő
<b>Forgó fekete lyukak és az Event Horizon Teleszkóp feketelyuk-felvételei</b>	<b>Prof. Dr. Gergely Árpád László</b> laszlo.a.gergely@gmail.com Elméleti Fizikai Tanszék, Kísérleti Fizikai Tanszék	szakdolgozat nyári gyakorlat	A szakdolgozat és a nyári gyakorlat során a hallgató elmélyed a forgó fekete lyukak témájába. Elsajátítja a Kerr fekete lyukak analitikus tárgyalását, valamint vizsgálja annak háromparaméteres általánosításait is. Megismerkedik a Killing-horizont és a felületi gravitáció fogalmaival. A szabad részecskék pályaelemzésén keresztül az Event Horizon Telescope által készített feketelyuk-fényképek interpretációját vizsgálja.	angol nyelvtudás, jó számolási és abstrakciós készség	1 fő
<b>A kozmológia H0 és szigma8 problémáinak feloldása módosított gravitációelméletekben</b>	<b>Prof. Dr. Gergely Árpád László</b> laszlo.a.gergely@gmail.com Elméleti Fizikai Tanszék, Kísérleti Fizikai Tanszék	diplomadolgozat nyári gyakorlat	A diplomadolgozat és nyári gyakorlat során a hallgató elmélyed az univerzum tágulását jellemző H0 Hubble-állandó és a struktúráképződést jellemző szigma8 paraméter meghatározásának módszereibe. Megismerkedik a módosított gravitációelméletek egy általános osztályával, majd számbaveszi az eddigi arra irányuló próbálkozásokat, melyekkel a módosítások segítségével igyekeztek feloldani a paraméterek meghatározásakor előálló feszültségeket. Kísérletet tesz saját próbálkozásra is valamelyik speciális modell segítségével.	angol nyelvtudás, jó számolási és abstrakciós készség, kozmológiai előismeretek	1 fő
<b>Módosított gravitációelméleti feketelyuk-téridők hamiltoni tárgyalása</b>	<b>Prof. Dr. Gergely Árpád László</b> laszlo.a.gergely@gmail.com Elméleti Fizikai Tanszék, Kísérleti Fizikai Tanszék	diplomadolgozat nyári gyakorlat	A diplomadolgozat és nyári gyakorlat során a hallgató elmélyed a gravitáció 3+1 felbontása segítségével elérhető hamiltoni leírásba és megismeri azokat a tárgyalásokat, amelyek speciális szimmetriájú vagy speciális anyagi forrássú téridők esetében már kidolgoztak. Ezt követően speciális módosított gravitációelméleti fekete lyukak hamiltoni tárgyalását dolgozza ki és specifikálja azt a termodinamikai szempontból érdekes horizont-régióra.	angol nyelvtudás, jó számolási és abstrakciós készség, az Arnowitt–Deser–Misner formalizmus ismerete	1 fő
<b>Fényes tűzgömbök egyedi vizsgálata (fénylő pályaszakasz és Naprendszer-beli pálya, meteorit hullás valószínűsítése esetén szórásmező modellezése)</b>	<b>Dr. Hegedüs Tibor</b> hege@electra.bajaobs.hu SZTE Bajai Observatórium	diplomamunka szakdolgozat TDK dolgozat (nyári gyakorlat csak akkor, ha a témát a fentiek közül valamelyik kategóriában elkezdte)	Bajai- és bajai kollektíva által kontrollált (működtetett) hazai meteor-, és tűzgömbmegfigyelő kamerák automatikusan készülő video-anyagainak "kézi", egyenkénti feldolgozásával (egyedi frame-ek újrakalibrálása, pontosabb asztrometriai és fényességmérések), meglévő pályaszámító programok hozzáértő futtatásával korábbi-, és a hallgatói kutatómunka ideje alatt várható "friss" robbanó tűzgömb esetek feldolgozása. A látszó pálya 3D rekonstrukciója alapján a korábbi, Naprendszer-beli pálya elemeinek meghatározása és elemzése, valamint hullás gyanú esetén szintén meglévő "sötét- repülési és szórásmező" szimulátor program futtatásával a lehetséges megtalálási terület lokalizálása. A munkát nagy valószínűségű esetben terepi keresés is koronázhatja.	digitális képfeldolgozási alapok, elemi szoftver-kezelési (program futtatási) készségek, csillagászati és fizikai alapismeretek (pályaelemek, koordináták, fényesség mérések)	1 - 2 fő

Vörös lidércek észak-déli és nyári-őszi előfordulási aszimmetriái	Dr. Bór József Bor.Jozsef@epss.hu ELKH Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet + SZTE belső konzulens: Jáger Zoltán	diplomamunka szakdolgozat TDK dolgozat (nyári gyakorlat csak akkor, ha a témát a fentiek közül valamelyik kategóriában elkezdte)	A vörös lidérc (red sprite) zivatarok fölött (>50 km magasan) bekövetkező elektromos fényjelenség. Néhány század másodpercig észlelhető felvillanások, amelyek változatos alakban, csoportokban vagy magányosan is feltűnhetnek. Közvetlenül csak éjszaka figyelhetők meg. Megjelenésüket extrém nagy energiájú villámok váltják ki. A kutatás fő kérdése, hogy van-e különbség a nyári, jobbra hazánk szélességi körén és tőlünk északabbra vörös lidércek kiváltó villámok és az őszi-téli, tőlünk délre, a mediterrán térségben létrejövő társaik között. A különbséget a tőlünk délre és északra megfigyelt vörös lidércek alakj jellemzőinek és előfordulási statisztikáiban keressük. A munka egyik feladata az eddig feldolgozatlan soproni és bajai észlelések lidércei alakj jellemzőinek meghatározása és ezek előfordulási arányának meghatározása. Ez önmagában is értékes új információ, amelynek eredménye a további vizsgálatok alapját képezi. A második szakaszban történik a tőlünk északabbra illetve délebbre, nyáron illetve télen megfigyelt lidércek tulajdonságainak és előfordulási arányainak összehasonlítása.	-Angol nyelvismeret a nemzetközi szakirodalom tanulmányozásához. -Táblázatkezelő (pl. Excel vagy hasonló) és szövegszerkesztő (pl. Word vagy hasonló) programok felhasználói szintű ismerete. -Grafikonkészítő alkalmazások, programnyelvek ismerete (lehet akár Excel, de előny valamilyen adatfeldolgozás-orientált programozási nyelv vagy környezet ismerete, mint pl. Python, Matlab).	1 - 2 fő
Tranziens asztrofizikai objektumok fotometriai vizsgálata	Dr. Szalai Tamás szaszi@titan.physx.u-szeged.hu Kísérleti Fizikai Tanszék	szakdolgozat diplomamunka, TDK (nyári gyakorlatként is elkezdhető)	Átmeneti jellegű (tranziens) égi jelenségek (extragalaktikus szupernóva-robbanások, klasszikus nóva-robbanások, egyéb katalizmusok) vizsgálata az SZTE Bajai Observatórium 80 cm-s robbantócsöve, illetve más hazai és külföldi műszerek fotometriai adatainak felhasználásával (esetlegesen saját közreműködésű mérések kivételével). Msc-diplomamunka esetén részletesebb analízis (nem-optikai hullámhossz-tartományú adatok felhasználása, fotometriai modellezés).	Kurzusok: csillagászati informatika, csillagászati laboratóriumi gyakorlatok, csillagászati megfigyelések. Kapcsolódó szakirodalom feldolgozásához szükséges angol nyelvismeret.	2 fő
Termonukleáris szupernóva fizikai és kémiai struktúrája	Dr. Barna Barnabás bbarna@titan.physx.u-szeged.hu Kísérleti Fizikai Tanszék	szakdolgozat diplomamunka (nyári gyakorlatként is elkezdhető)	A fehér törpék robbanásából származó típusú szupernóva nem csak az Univerzum legnagyobb energiaszabaddal járó eseményei közé tartoznak, de a vizsgálatuk révén sikerült igazolni az Univerzum gyorsuló tágulását is. Emellett fontos szerepük van a csillagkeletkezési folyamatokban és extrém tulajdonságaik miatt asztrofizikai laboratóriumokként is tekinthetünk rájuk. Jelentőségük ellenére mind a mai napig nem sikerült megállapítani az a szupernóva pontos robbanási mechanizmusát. A szakdolgozati munka során a hallgató olyan különleges típusú robbanások fénygörbéit és színeit fogja elemezni, amelyek belső struktúrájának meghatározása támpontot jelenthet a különböző robbanási modellek közötti választáshoz.		2 fő
A Galaxis centrumában felbukkanó szupernóva hidrodinamikai szimulációja	Dr. Barna Barnabás bbarna@titan.physx.u-szeged.hu Kísérleti Fizikai Tanszék	diplomamunka	A Tejútrendszer központi régiója rendkívül turbulens közeg. Bár a szupernagy tömegű fekete lyuk, a Sgr A* gravitációs hatása néhány tíz fényéves távolságig dominánsnak számít, a rotációt végző csillagközi gázanyag mégsem zuhan össze egy sűrű és vékony akkrációs koronggá. A gravitációval egyensúlyt tartó hatások közé tartozhatnak a nukleáris csillaghalmozatok populációjából származó ismétlődő szupernóva-robbanások lökéshullámai. A diplomamunka során a Flash hidrodinamikai programcsomag fizikai moduljaival, illetve azok továbbfejlesztése révén fogunk realizitkus szimulációkat végezni, és különböző szupernóva-konfiguráció hatásait elemezni.	programozási ismeretek, angol nyelvtudás	1 fő
Kölcsönhatások és porképződés vizsgálata szupernóva-robbanások környezetében	Dr. Szalai Tamás szaszi@titan.physx.u-szeged.hu Kísérleti Fizikai Tanszék	diplomamunka TDK (nyári gyakorlatként is elkezdhető)	Komplex elemzés a szupernóva-robbanások környezetében végbemenő kölcsönhatási folyamatokról több-hullámhosszú (optikai és nem optikai tartományú, földi nagytávcsövekkel és űrtávcsövekkel felvett) adatsorok elemzése, valamint analitikus és numerikus modellprogramok (sugárzási folyamatok, hidrodinamika) használata révén. Következtetések levonása a robbanás előtti állapotok (szülőcsillag-tömeg, tömegvesztési folyamatok) és az utóhatások (csillagkörüli anyag eloszlása, porszemcsék keletkezése és felfűtődése) terén.	Kapcsolódó szakirodalom feldolgozásához szükséges angol nyelvismeret, alapvető programozási és adatfeldolgozási ismeretek, készségek speciális szoftverek használatának elsajátításához.	2 fő
A Naprendszer jövőbeli fejlődése és stabilitása az élet szempontjából	Dr. Székely Péter pierre@physx.u-szeged.hu Kísérleti Fizikai Tanszék	szakdolgozat	A téma kidolgozása során a hallgató számítások és modellezések segítségével, valamint a Napra vonatkozó elméleti, asztrofizikai modellek által megadott fejlődési utak ismeretében felvázolja a bolygórendszerünk várható jövőjét, különös tekintettel az élet szempontjából – figyelembe véve a bolygópályák stabilitását, a Nap fizikai paramétereinek változását, a különböző modellek jóslatait.	A szakirodalom tanulmányozása szempontjából az angol nyelv ismerete szükséges feltétel.	1 fő
Autóipari radar szimulációjának támogatása a Furukawa Electric-nél	Hajdu Róbert robert.hajdu@furukawaelectric.com FETI Kft  Prof. Dr. Erdélyi Miklós erdelyi@titan.physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat nyári gyakorlat	A kutatás fő területei a radar jelfeldolgozás és detektálás szimulációja, környezet érzékelő algoritmus fejlesztése, valamint adatgyűjtés valós radarszenzorokkal. A fő feladat az alkalmazott chip jelfeldolgozási mechanizmusainak megértése (FCM, DDM, CFAR) és a szimuláció implementálásának támogatása adott környezetben (Matlab-Simulink). A gyakorlatok megismerkedne a tömeggyártású Furukawa radar működésével és alkalmazásával, a FETI tesztlárműveivel és a radar szimulációs rendszerrel is.	Az ideális jelölt minimum heti 16 órában tud rendszeresen dolgozni, és hetente legalább egyszer személyesen megjelenhet a budapesti irodában. Elvárt az angol középfokú nyelvtudás és a MATLAB ismerete, valamint alapismeretek a mikrohullámú rendszerek és jelfeldolgozás témakörben.	1 fő
Drónra illetve gépjármű-kipufogóra telepített gázkoncentráció-mérő fotoakusztikus rendszer fejlesztése és alkalmazása	Prof. Dr. Bozóki Zoltán zbozoki@physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat TDK dolgozat	Az ajánlott témával foglalkozó csoport mérnökökből és fizikusokból áll. A téma gyakorlati jellegű, a rendszerfejlesztés minden lépése laboratóriumi és teperi mérések sorozatán keresztül valósul meg.	Python programozási nyelv	2 fő

<b>Magaslégköri aeroszolok optikai tulajdonságainak elméleti és kísérleti vizsgálata</b>	<b>Prof. Dr. Bozóki Zoltán</b> zbozoki@physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat TDK dolgozat	A Karlsruhe-i Kutatóközpont vendégprofesszora által vezetett kutatások keretében egymást kiegészítő fotoakusztikus és FT-IR spektroszkópiai előkísérleteket és a Mie-szórásra alapuló modellezéseket végzünk. Hosszú távú célunk egy magaslégköri ballonra telepíthető rendszer fejlesztése.	angol nyelvtudás	2 fő
<b>Élő szervezetek gázkibocsátásának fotoakusztikus vizsgálata</b>	<b>Prof. Dr. Bozóki Zoltán</b> zbozoki@physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat TDK dolgozat	Az SZTE Sebészeti Műtéttani Intézet munkatársaival együttműködésben első lépésben tápoldatban tárolt sejtek gázkibocsátásának vizsgálata.	Biofizika	1 fő
<b>Optikai szuperrezolúciós mikroszkópiai képek kvantitatív elemzése</b>	<b>Prof. Dr. Erdélyi Miklós</b> erdelyi@titan.physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat TDK dolgozat	A szuperrezolúciós optikai mérések egyedi molekulák koordinátáit tartalmazó adatsorokat generálnak. A végső kép ezeknek a lokalizált molekuláknak a vizualizációját jelenti. Az adatok számszerű (kvantitatív) kiértékelése újszerű megközelítéseket, módszereket követelnek meg. A minták egyedi jellegét követve a kutatócsoport számos eljárást (klaszeranalízis, mesterséges intelligencia, lakunaritás stb.) alkalmazva módszereket és algoritmusokat fejleszt és teszlet az adatok kiértékeléséhez. A jelölt ezen kutatásokba kapcsolódhat be.		2 fő
<b>Infravörös egyfoton detektorok tervezése</b>	<b>Dr. Csete Mária</b> mcsete@physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat nyári gyakorlat	A kutatás célja FEM és FDTD módszerrel alapuló szimulációs szoftverekkel plazmonikus struktúrával integrált infravörös egyfoton detektorok tervezése, amelyek lehetővé teszik a kódolt kvantuminformáció kiolvasását. Numerikus optimalizálással az abszorpciót maximalizáljuk a polarizáció-specifikusság kontrollálására megfogalmazott kritériummal. Az optimális detektorok spektrális választását a beesési sík orientációja és a beesési szög függvényében tanulmányozzuk. Meghatározzuk a maximális abszorpciót a kritériumnak megfelelő polarizáció specifikusságot biztosító konfigurációkban.	angol nyelv szükséges, programozási alapismeretek előnyösek, az egyedi numerikus módszereket a jelölt a csoportunkban tanulja meg	1 fő
<b>Nanolézerek tervezése</b>	<b>Dr. Csete Mária</b> mcsete@physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat nyári gyakorlat	A kutatás célja a stimulált emisszió erősítésére és a spaser küszöb átlépésére alkalmas, az erősítő közeg gerjesztési és emissziós hullámhosszán is rezonanciát mutató individuális és periodikus plazmonikus rezonátorok FEM és FDTD módszerrel alapuló szimulációs szoftverekkel történő tervezése. Az optimalizálással a lézer küszöböt csökkentjük a kicsatolás hatásfokának maximalizálására megfogalmazott kritériummal. A kapott rendszereket numerikus pumpa-próba kísérleteket valósítunk meg, ezzel az erősítési görbék, optikai hatás keresztmetszetek, a közel és távotérbeli spektrális és az emisszió térbeli eloszlását tanulmányozzuk.	angol nyelv szükséges, programozási alapismeretek előnyösek, az egyedi numerikus módszereket a jelölt a csoportunkban tanulja meg	1 fő
<b>Meta-anyagok tervezése rezonáns erősítés és abszorpció céljára</b>	<b>Dr. Csete Mária</b> mcsete@physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat nyári gyakorlat	A kutatás célja FEM és FDTD módszerrel alapuló szimulációs szoftverekkel a hullámhossznál kisebb konvex és konkáv fémbobjektumok hullámhossz nagyságrendű periodikus mintázaiból képezett meta-anyagok tervezése, amelyek lehetővé teszik a stimulált emisszió erősítését. Az emisszió hullámhosszán a transzmisszió és reflexió irányítottágát optimalizáljuk. Az optimalizálással kapott aktív és passzív rendszerek optikai választásának feltérképezésével meghatározzuk az erősítés mértékét és a kicsatolás hatásfokát. A rezonáns erősítés mellett a tökéletes abszorpció jelenségét is tanulmányozzuk.	angol nyelv szükséges, programozási alapismeretek előnyösek, az egyedi numerikus módszereket a jelölt a csoportunkban tanulja meg	1 fő
<b>Meta-anyagok tervezése információ-kiolvasás és elrejtés céljára</b>	<b>Dr. Csete Mária</b> mcsete@physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat nyári gyakorlat	A kutatás célja FEM és FDTD módszerrel alapuló szimulációs szoftverekkel a hullámhossznál kisebb konvex és konkáv fémbobjektumok hullámhossz nagyságrendű periodikus mintázaiból képezett meta-anyagok tervezése, amelyek lehetővé teszik a negatív törésmutató biztosítását. Multirétegeket optimalizálunk a törésmutató valós részének negatív értékére megadott kritériummal, amellyel a választott spektrális tartományba hangolás megvalósítható. A tökéletes (diffrakciós limit alatti és veszteségmentes) leképezés mellett az információ elrejtés (cloaking) jelenségét is tanulmányozzuk.	angol nyelv szükséges, programozási alapismeretek előnyösek, az egyedi numerikus módszereket a jelölt a csoportunkban tanulja meg	1 fő
<b>Rövidimpulzusos kivilágítás plazmonikus válasza</b>	<b>Dr. Csete Mária</b> mcsete@physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat nyári gyakorlat	A kutatás célja a nemesfém nanorészecskék rövidimpulzusos kivilágításra adott választásának feltérképezése idő-tartományban alkalmazható FEM és FDTD numerikus módszerekkel, amely lehetővé teszi az individuális rezonátorokon nagyobb intenzitáson bekövetkező árnyékolási hatás valamint a nanorészecskék közötti alagúteffektus meghatározását és kontrollálását. Optimalizálást valósítunk meg, amellyel az individuális nanorészecskén a kevés-ciklusú közeltér maximalizálható, míg az impulzussal kivilágítás hatására keletkező CEP érzékeny áram nagy szenzitivitással, jó jel-zaj viszony mellett detektálható.	angol nyelv szükséges, programozási alapismeretek előnyösek, az egyedi numerikus módszereket a jelölt a csoportunkban tanulja meg	1 fő
<b>Plazmonikus céltárgyak rövidimpulzussal kölcsönhatásának négydimenziós kontrollja.</b>	<b>Dr. Csete Mária</b> mcsete@physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat nyári gyakorlat	A kutatás célja rövidimpulzussal kivilágított numerikusan modellezett céltárgyakban az elnyelt energia és közeltér növekmény maximalizálása, a céltárgymenti szórás minimalizálásával. Idő-tartománybeli FEM numerikus módszerrel optimalizálást valósítunk meg a passzív és aktív (festékkel dúsított) random, valamint a kis és nagy sűrűségű periodikus nanoantenna mintázatokat tartalmazó céltárgyak esetében. A cél a legnagyobb szimultán energia-depozíciót és közeltér növekményt eredményező random lasing/spasing, térfogati rács-rezonancia és epsilon-near-zero jelenségek előidézése.	angol nyelv szükséges, programozási alapismeretek előnyösek, az egyedi numerikus módszereket a jelölt a csoportunkban tanulja meg	1 fő
<b>Fém nanorészecskék, nanostruktúrák lézeres előállítás</b>	<b>Prof. Dr. Hopp Béla</b> bhopp@physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat TDK dolgozat	Fém céltárgyak lézeres besugárzásakor többféle folyamat is bekövetkezhet az alkalmazott lézerparaméterektől függően. Ily módon képesek vagyunk mikro-, nanostruktúrák kialakítására a megvilágított felületen vagy felfogva az eltávozó anyagot, nanorészecskéket tudunk előállítani. A végtérmeték főbb paraméterei jól kontrollálhatók a kísérleti paraméterek változtatásával. A strukturált felület és a keltett nanorészecskék is számos területen alkalmazhatók. Mind az iparban, mind pedig az orvostudományban több felhasználási példa bizonyítja hasznosságukat. De még most is biztosan van olyan feladat, ami felfedezésre, megoldásra, kidolgozásra vár.	angol nyelvtudás előny.	2 fő

<b>Programozott nanorészecske-előállítás szikra plazmákkal</b>	<b>Dr. Kohut Attila</b> akohut@titan.physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék)	diplomamunka szakdolgozat TDK dolgozat	A szikrakísüléssel nanorészecske generátorokban (SDG) atmoszferikus nyomású gázkörnyezetben nagyfeszültségű és nagyáramú, néhány mikroszekundum hosszúságú szikrákat hozunk létre két elektród között. A szikrák anyagot távolítanak el az elektródokból, amelyekből a gáztérben nanorészecskék keletkeznek. Az SDG-k legújabb generációjában a szikra-energia, a két elektród relatív eróziója és a szikraismétési frekvencia egyaránt szoftveresen, valós időben változtatható. Mivel a paraméterek jelentős szerepet játszanak a kialakuló részecskék tulajdonságainak befolyásolásában, automatizált, előre programozott változtatások izgalmas lehetőségeket rejt a részecske-tulajdonságok hangolásában is. A hallgató feladata lesz a keletkező részecskék karakterizálása (elsősorban méreteloszlásuk szerint) a főbb SDG paraméterek függvényében és annak vizsgálata, hogy milyen potenciális kölcsönhatások állnak fent a fenti paraméterek hatásai között. Programozással kapcsolatos érdeklődés esetén a hallgató részt vehet továbbá egy olyan SDG-vezérlő számítógépes kód megírásában is, amelynek célja előre definiált tulajdonságokkal (méret, összetétel) rendelkező részecskék automatizált előállítását.	angol nyelvű szakirodalom önálló feldolgozása, érdeklődés a kísérletes munka és az egyszerűbb programozási feladatok iránt. Python programozási nyelv ismerete előny, de nem feltétel.	1 fő
<b>Felületerősített Raman spektroszkópián (SERS) alapuló szenzorok fejlesztése élelmiszerbiztonsági alkalmazásokhoz</b>	<b>Dr. Kohut Attila</b> akohut@titan.physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat TDK dolgozat nyári gyakorlat	A Raman spektroszkópia az ún. Raman szórás jelenségén alapul, amelynek során egy vizsgált anyag lézeres gerjesztésekor keletkező (rugalmatlanul) szóródó fény az anyag szerkezetére vonatkozó információt hordoz. A Raman szórt fényből kinyerhető spektrális információ (Raman spektrum) részben "ujjlenyomat" jellegű, azaz adott anyagra egyedi. Ezen ujjlenyomatot jelleget jól használható anyagok azonosítására, illetve érzékelésére. Ugyanakkor a Raman spektroszkópia szenzorikai alkalmazásait limitálja inherensen kis hatáskeresztmetszete és az ezáltal elérhető alacsony jel/zaj viszony. A Raman szórt jel intenzitása sok nagyságrenddel (jellemzően 4-6) növelhető a mérendő anyag megfelelő nanostrukturált felület környezetébe helyezéseével. Ezt a megközelítést nevezzük felületerősített Raman spektroszkópiának (SERS). A munkánk célja olyan nanostrukturált felületek (ún. SERS szubsztrátok) kialakítása, amelyek alkalmasak különböző, az élelmiszerbiztonság szempontjából releváns anyagok (pl. növényvédőszer maradványok) alacsony koncentrációjú kimutatására. Ehhez különböző méretű és összetételű nanorészecskéket hozunk létre szikrakísülések segítségével, majd a keletkező részecskéket különböző hordozókon gyűjtjük össze. A hallgató feladata a kapcsolódó szakirodalom áttekintése mellett a nanorészecskék előállítása, a SERS szubsztrátok kialakítása és karakterizálása, valamint tesztelése lesz.	angol nyelvű szakirodalom önálló feldolgozása, érdeklődés a kísérletes munka iránt	1 fő
<b>Szubmikronos folyadékhártyák vastagságának mérése</b>	<b>Dr. Kovács Attila</b> a.p.kovacs@physx.u-szeged.hu Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat	Nagy intenzitású lézerek használatával zajló kísérletek céltárgyaként ígéretes jelölt a két ütköző folyadéksugárral előállított szubmikron vastagságú folyadékhártya, mely vastagságának pontos ismerete kulcsfontosságú a kísérlet eredményessége, illetve a kísérleti eredmények helyes értékelése szempontjából. Jelenleg a vastagságot egy szélesspektrumú fénynyaláb transzmissziójában fellépő modulációkból határozzuk meg. A hallgató feladata megvizsgálni, hogy a folyadékhártyára fókuszált nyaláb mérete illetve a kromatikus hiba milyen mértékben befolyásolja a mérési eredményeket. További feladata He-Ne lézer használatával a hártya vastagságának meghatározása a hártya teljes terjedelmében.	Python programozási nyelv ismerete	1 fő
<b>Részvétel az ELI ALPS HR GHHG attoszekundumos nyalábvonalainak fejlesztéseiben és az azokon folyó kísérletekben</b>	<b>Dr. Major Balázs</b> bmajor@titan.physx.u-szeged.hu, Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék	diplomamunka szakdolgozat TDK dolgozat nyári gyakorlat	A hallgatók bekapcsolódhatnak az ELI ALPS két attoszekundumos nyalábvonalán (HR GHHG Gas és HR GHHG Cond, <a href="https://www.eli-alps.hu/en/Users-2/HR-GHHG-Gas">https://www.eli-alps.hu/en/Users-2/HR-GHHG-Gas</a> és <a href="https://www.eli-alps.hu/en/Users-2/HR-GHHG-Cond">https://www.eli-alps.hu/en/Users-2/HR-GHHG-Cond</a> ) aktuálisan folyó fejlesztésekhez illetve az azokon folytatott attofizikai kísérletekhez.	angol nyelvtudás	3 fő
<b>Környezetfizikai mérések</b>	<b>Dr. Sós Katalin</b> sos.katalin@szte.hu SZTE JGYPK Technika Tanszék	szakdolgozat	Környezetfizikai mérések több, választható témában, pl. zajszintmérés, mágneses indukció mérése elektromos eszközök terében, elektromos térerő mérése vezeték nélküli eszközök terében, levegő porszenyezettségének mérése. Zajtérkép, mágneses indukció-térkép, porszenyezettség-térkép felvétele.	nincs	2 fő

<b>CT röntgenspektrum becslése</b>	<b>Dr. Kiss János Benedek</b> (témavezető) kissbenedek@gmail.com Mediso Kft <b>Dr. Erdélyi Miklós</b> (belső konzulens) meerdelyi@gmail.com Optikai és Kvantumelektornikai Tanszék	diplomamunka, szakdolgozat, nyári gyakorlat	A hallgató megismerkedhet a Mediso Anyscan CT berendezésével. A spektrumot indirekt módon, különböző anyagokkal/anyagvastagságokkal történő mérések alapján meg lehet becsülni. Érdeklődés esetén a hallgató a Mediso Kft. Budai épületében is betekintést nyerhet a CT fejlesztés, gyártás menetébe, illetve a CT-n is végezhet méréseket.	Matlab ismerete, kapcsolódó szakirodalom feldolgozásához angol nyelvismeret	1 fő
<b>CT szimulátor paraméterezése, és szimulációs adatok létrehozása ipari CT tulajdonságai alapján</b>	<b>Dr. Kiss János Benedek</b> (témavezető) kissbenedek@gmail.com Mediso Kft <b>Dr. Erdélyi Miklós</b> (belső konzulens) meerdelyi@gmail.com Optikai és Kvantumelektornikai Tanszék	diplomamunka, szakdolgozat, nyári gyakorlat	A Duke University-n fejlesztett surface CT projector felparaméterezése a Mediso Anyscan CT tulajdonságai alapján, és a szimulált adatok vizsgálata. <a href="https://cvit.duke.edu/resource/surface-ct-projector/">https://cvit.duke.edu/resource/surface-ct-projector/</a>	Matlab ismerete, kapcsolódó szakirodalom feldolgozásához angol nyelvismeret	1 fő