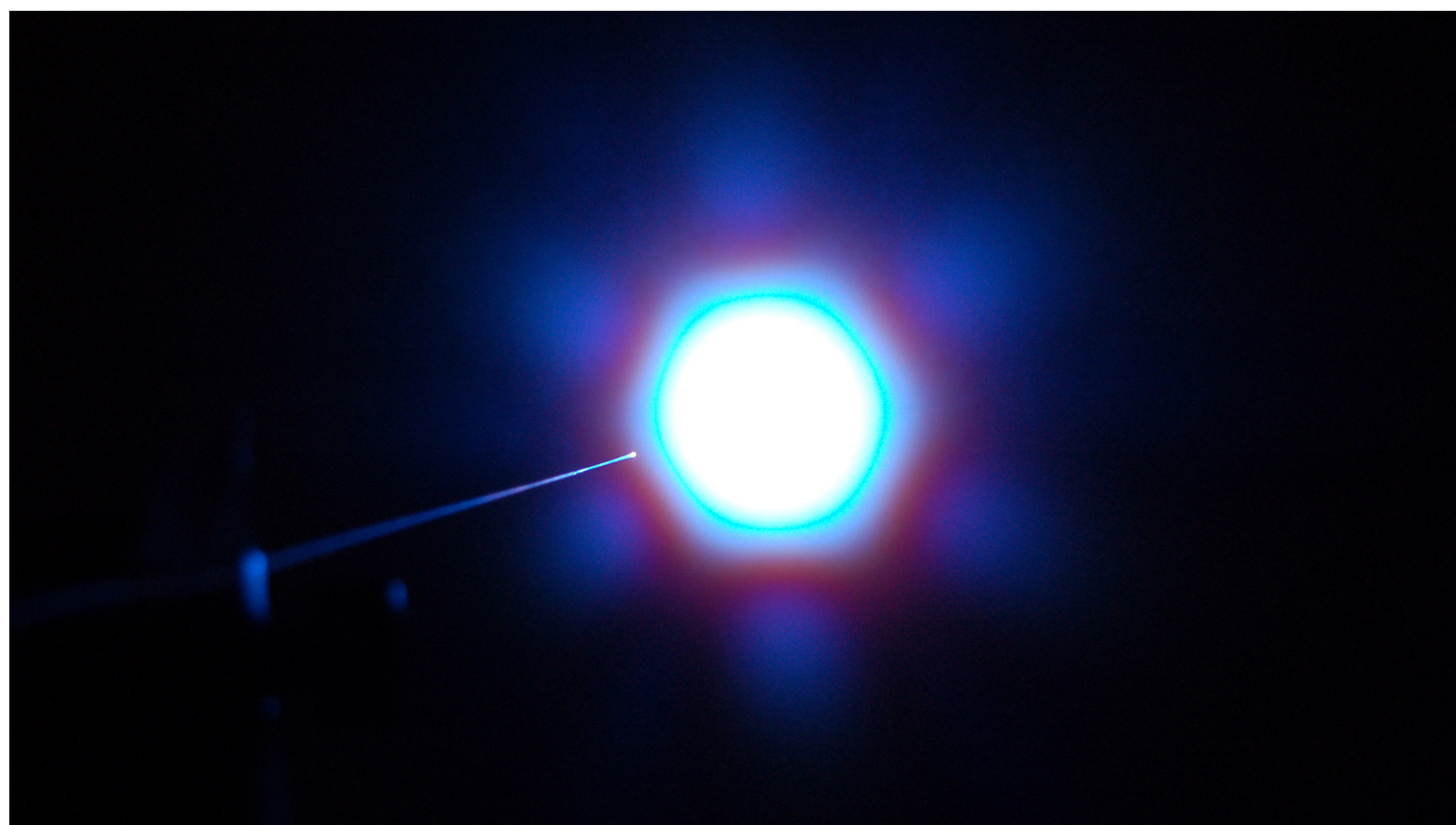


2008–2018: Proměny Ústavu teoretické fyziky a astrofyziky SCI MUNI



Na fotografii vidíme konec mikrostrukturovaného optického vlákna a světlo, které z něj vychází. Tato vlákna umožňují koncentrovat světlo natolik, že samo začne ovlivňovat optické prostředí vlákna. To vede k řadě pozoruhodných jevů, například ke generaci superkontinua, tj. bílého světla z jednobarevného světla laseru.



Téměř každoročně jsou ve spolupráci s naším ústavem pořádány konference, letní školy a workshopy. V posledních letech to byly konference Variable Stars Research (2018, 2017), Stars with a stable magnetic field (2017), Living Together: Planets, Host Stars and Binaries (2014), letní škola ESO/OPTICON/IAU o moderních přístrojích, jejich vědeckých aplikacích a zpracování dat (2015), workshop 7 let v Chile: Dosažené úspěchy a cíle českých astronomů v ESO (2014) a další.

Úvodem

O porevoluční směřování nynějšího Ústavu teoretické fyziky a astrofyziky a z něj vyplývající současné vědecké i pedagogické úspěchy se zasloužil profesor Michal Lenc, ředitel ústavu v letech 1994–2011, zásadní změnou koncepce činnosti ústavu, která spočívala v myšlence přirozeného propojení astrofyziky s odpovídajícími oblastmi teoretické fyziky v teoretickou astrofyziku, při zachování efektivní vazby na astronomická pozorování. Vědom si poslání univerzity jako instituce vědecké i vzdělávací, zasadil se o vznik bakalářského studijního oboru Astrofyzika a magisterského i doktorského oboru Teoretická fyzika a astrofyzika a odborné zabezpečení jejich specifík přijetím našich i zahraničních pracovníků vysoce kvalifikovaných v obou takto propojených oblastech fyziky. Ústav (tehdy katedra) tak byl prvním celkem na fakultě, jehož kmenovými členy se natrvalo stali i zahraniční odborníci. Úspěchy posledního desetiletí jsou přirozeným vyústěním tehdejší promyšlené koncepce.

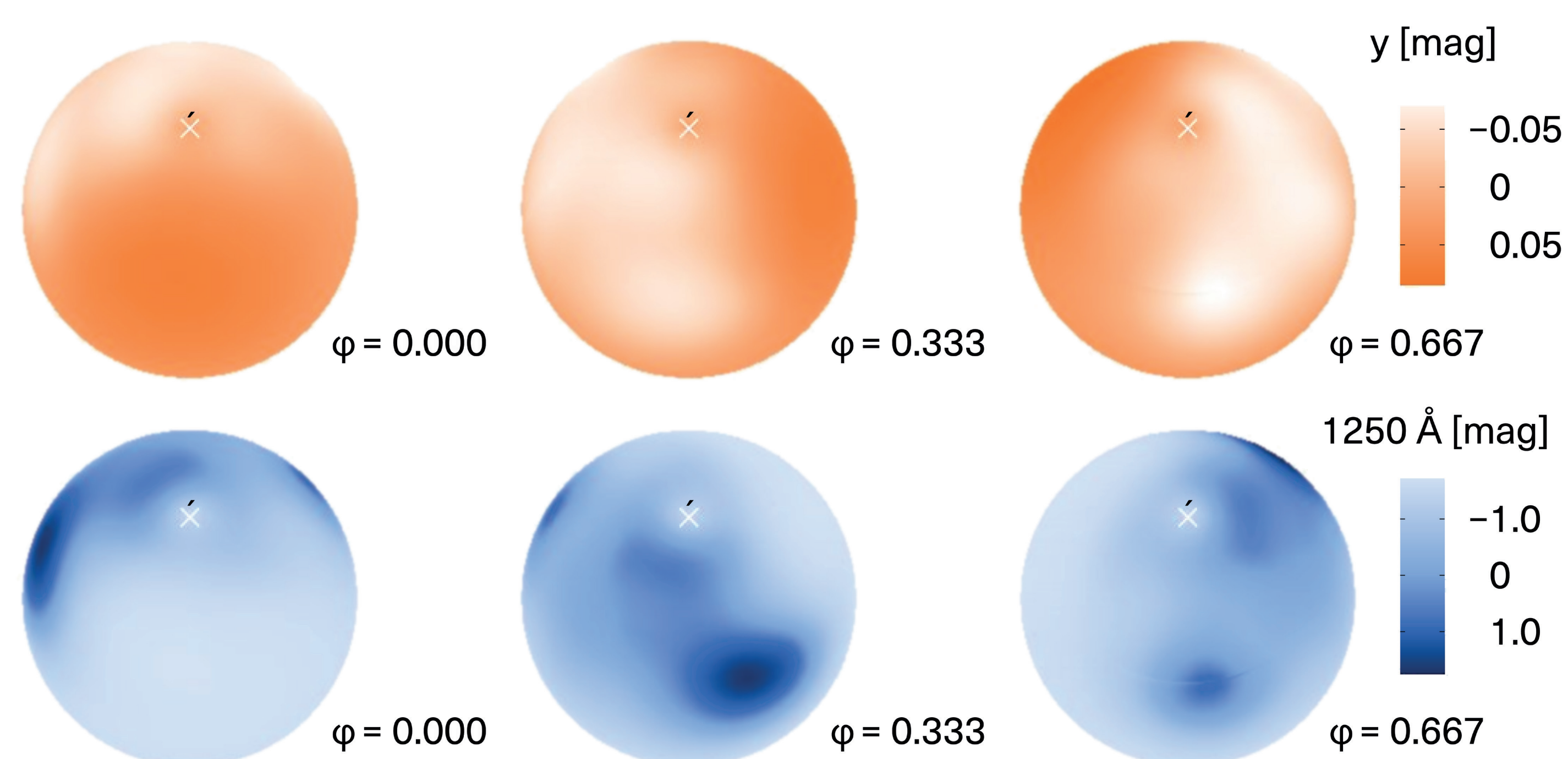
O výzkumu

Vědecká práce ústavu je týmová, tematický rozsah výzkumu je velmi široký a je pochopitelně vázán na vzdělávací činnost zejména specializovanou výukou a obsahem závěrečných prací ve všech typech studia. Tým

zaměřený na teoretickou fyziku řeší problémy moderní teoretické fyziky, jako jsou superstruny a supersymetrie, algebraické vlastnosti teorie pole, integrační modely v teorii strun, alternativní teorie gravitace, geometrická analýza a variační počet. Výzkum optického týmu se soustředí na teorii neviditelných pláštěů a dokonalých čoček, studium analogií mechaniky a optiky a na zobrazování multimódovými optickými vlákny. Náplní výzkumu astrofyzikálního týmu je studium proměnných hvězd různých typů (např. chemicky pekulárních hvězd, zákrytových dvojhvězd, pulzujících hvězd), studium otevřených hvězdokup a fyzika okolohvězdného prostředí. V rámci všech zmíněných témat existuje dlouhodobá mezinárodní spolupráce na výzkumných projektech a publikacích. Kromě typicky fyzikálního výzkumu se pracovníci ústavu tvořící tým fyzikálního vzdělávání zabývají výzkumem, publikační a výukovou činností v oblasti praktické didaktiky fyziky a popularizací (vedení středoškolské odborné činnosti, přednášky Univerzity třetího věku), čímž naplňují požadavky tzv. třetí role univerzity.

Současný ÚTFA tak důstojně navazuje na někdejší mezinárodní renomé brněnské teoretické fyziky a astrofyziky, reprezentované Bohuslavem Hostinským, Bedřichem Macků a Lubošem Perkem.

Novodobá historie SCI MUNI (2008–2018)



Světelné skvrny na povrchu hvězdy CU Virginis v optické oblasti (horní obrázky) a v ultrafialové oblasti (dolní obrázky) zobrazené během jedné otočky hvězdy.



Samozřejmou součástí vzdělávací činnosti ústavu je příprava tištěných i elektronických učebních textů a učebnic. Pracovnicemi ústavu jsou autorky šesti svazků třídílné učebnice Matematika pro porozumění i praxi I, II, III, pokrývající tematiku vysokoškolské matematiky pro studenty fyzikálních, technických i jiných přírodovědných oborů, vydané nakladatelstvem VUTIUM v letech 2006 až 2017. Členové ústavu se také velkou měrou podíleli na překladu velmi žádané učebnice Fyzika autorů Halidaye, Resnicka a Walkera, vydané v roce 2013 již podruhé rovněž nakladatelstvem VUTIUM.

Top 10 desetiletí

1. Objev nového typu neviditelného pláště

Návrh nového typu neviditelného pláště založený na principech neeukleidovské geometrie. Tým Tomáše Tyce v mezinárodní spolupráci (univerzita v St. Andrews, Skotsko), 2009.

2. Fyzika horkých hvězd

Objev změny rotace horké hvězdy V901 Ori a její vysvětlení pomocí torzních kmitů – interpretace použitá u obdobných změn hvězdy CU Vir. Úspěšné modelování okolohvězdného prostředí. Tým Jiřího Krtičky a Zdeňka Mikuláška, 2008.

3. Výzkum nejvíce horkých a neenergičtějších procesů ve vesmíru

Pozorování vesmírnými rentgenovými dalekohledy odhalují mj. vliv superhmotných černých děr na vývoj největších galaxií ve vesmíru. Tým Norberta Wernera.

4. Vítězství v mezinárodní studentské soutěži

Práce SOČ studenta Luboše Vozdeckého „Experimentální studium valivých pohybů“, vedená Jiřím Bartošem a Janou Musilovou získala hlavní cenu a deset cen mimořádných v Evropské soutěži pro mladé vědce EUCYS, 2014.

5. Dalekohled na observatoři La Silla v Chile

Výsledky zkoumání těsných dvojhvězd a bílých trpaslíků v naší Galaxii a sousedních Magellanových mračnech na observatoři La Silla v Chile na dánském dalekohledu 1,54 m. Tým Miloslava Zejdy ve spolupráci s Astronomickým ústavem AV ČR.

6. Alternativní teorie gravitace

Kanonická analýza nelineární hmotné gravitace s důkazem, že daná teorie neobsahuje nefyzikální stupně volnosti. Práce Josefa Klusoně.

7. Zobrazování optickými vlákny

Originální návrh a realizace metody zobrazování multimódovým optickým vlákem, která je odolná vůči deformacím vlákna. Spolupráce na mezinárodním projektu univerzity v Dundee ve Skotsku, tým Tomáše Tyce.

8. Zobecněná Kählerova geometrie

Vyřešení dlouhodobě odolávajícího problému hledání off-shell supersymetrické formulace pro obecný nelineární dvoudimenzionální sigma-model. Konstrukce a interpretace zobecněného Kählerova potenciálu jako lagrangianu superprostoru pro libovolnou zobecněnou Kählerovu varietu. Tým Rikarda von Unge.

9. Databáze Webda

Webda je vedoucí světová databáze obsahující data otevřených hvězdokup z naší Galaxie a Magellanových oblaků, na jejich základě je ročně publikováno okolo 50 rezenzovaných článků. Tým Ernsta Paunzena.

10. Překlad historických děl

Spoluautorství překladu původních děl O. Grassi – Libra astronomica, G. Galilei – Il Saggiatore, J. Kepler – Astronomia nova do češtiny a autorství obsáhlého fyzikálně a astronomicky zaměřeného komentáře k nim. Vladimír Štefl. (Překlad ve spolupráci s Filozofickou fakultou).