



**SLEZSKÁ
UNIVERZITA**

FYZIKÁLNÍ ÚSTAV
V OPAVĚ

2023

VÝROČNÍ ZPRÁVA O ČINNOSTI
FYZIKÁLNÍHO ÚSTAVU V OPAVĚ ZA ROK 2023



SLEZSKÁ
UNIVERZITA
FYZIKÁLNÍ ÚSTAV
V OPAVĚ



Předloženou Výroční zprávu o činnosti Fyzikálního ústavu v Opavě za rok 2023 vypracovanou podle § 21 zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů **projednala a schválila** Vědecká rada Fyzikálního ústavu v Opavě dne 27.6.2024.

Všechny informace uvedené v této výroční zprávě odpovídají stavu ke dni 31.12.2023.

Předkladatel: prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc., ředitel Fyzikálního ústavu v Opavě

Redakce a grafická úprava: Mgr. Tereza Kapušová

Garanti kapitol: prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc., doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.,
doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D., doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D., RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.,
Mgr. Martin Petrásek, Ph.D.



Obsah

Slovo ředitele	1
Organizační struktura	4
Vedení ústavu	5
Kontakty	6
Věda a výzkum	8
Internacionalizace	35
Grantová a rozvojová činnost	43
Vzdělávací činnost	46
Studium	51
Aktivity v rámci 3. role ústavu	68
Popularizace a multimediální činnost	70
Unisféra a observatoř WHOO!	73

Slovo ředitele



V průběhu roku 2023 Fyzikální ústav v Opavě Slezské univerzity v Opavě (dále jen „Fyzikální ústav“) úspěšně realizoval plánované záměry ve všech oblastech působení univerzity. Hlavní důraz byl opět kladen na rozvoj vědecko-výzkumných aktivit, soustředěných do dvou

výzkumných center, ale maximální pozornost byla věnována také výukovým aktivitám a naplňování třetí role univerzity, tj. osvětové činnosti, popularizaci vědeckých výsledků generovaných na výzkumných centrech a obecné propagaci Fyzikálního ústavu v odborné i laické veřejnosti.

Obě výzkumná centra úspěšně pokračovala v aktivitách ve všech oblastech – většina plánovaných výzkumů byla dokončena a úspěšně publikována v prestižních mezinárodních impaktovaných časopisech. V souladu s Web of Science zde bylo publikováno 65 prací, z toho 29 v časopisech kategorie Q1 (1 práce D1), 24 prací v časopisech v kategorii Q2, 4 práce v časopisech kategorie Q3 a 4 práce v časopisech kategorie Q4. Publikované práce většinou dosahují výrazného ohlasu – v roce 2023 bylo opět 10 prací registrováno jako „Highly-Cited Papers“ dle Web of Science.

V roce 2023 byly na Fyzikálním ústavu řešeny významné projekty, jako např. dva projekty GA ČR, projekty podporované EU a Moravskoslezských krajem. Jeden z projektů GA ČR dokončený v roce 2022 byl v roce 2023 oceněn předsedou GA ČR jako nejlepší projekt v oblasti neživé přírody.

Pracovníci Fyzikálního ústavu byli často zváni k přednášení na významných konferencích i na seminářích v relevantních institucích jako Harvard, MPI Bonn, atd. Naopak, na Fyzikálním ústavu přednášela v roce 2023 celá řada významných zahraničních i domácích vědeckých pracovníků a umožnila tak pracovníkům i studentům bezprostřední kontakt se špičkovým světovým výzkumem. Dařilo se rovněž rozšiřování mezinárodní spolupráce jak na vědecké, tak na studentské úrovni.



V oblasti výukových aktivit se dařilo stabilizovat studium po oddělení Fyzikálního ústavu od Filozoficko-přírodovědecké fakulty v Opavě. Zcela evidentně lze pozorovat zvyšující se zájem o studium na Fyzikálním ústavu. V případě doktorského studijního programu je pravidlem přímá vazba studentů na vědecko-výzkumné aktivity výzkumných center. V roce 2023 byly k předložení na Národní akreditační úřad připraveny dva studijní programy, bakalářský a navazující magisterský, oba se zaměřením na multimédia.

Díky intenzivnímu využívání Centra multimédií a propagace se dařilo účinně popularizovat výsledky vědeckých bádání na Fyzikálním ústavu. Velká pozornost byla rovněž věnována popularizaci vědy v rámci přednášek pro veřejnost, kdy velmi specifickou roli hraje populární Unisféra, jež poutá zaslouženou pozornost odborné i laické veřejnosti.

Pro rok 2024 byly vytvořeny optimální předpoklady pro úspěšný rozvoj Fyzikálního ústavu ve všech oblastech jejích aktivit.

prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.



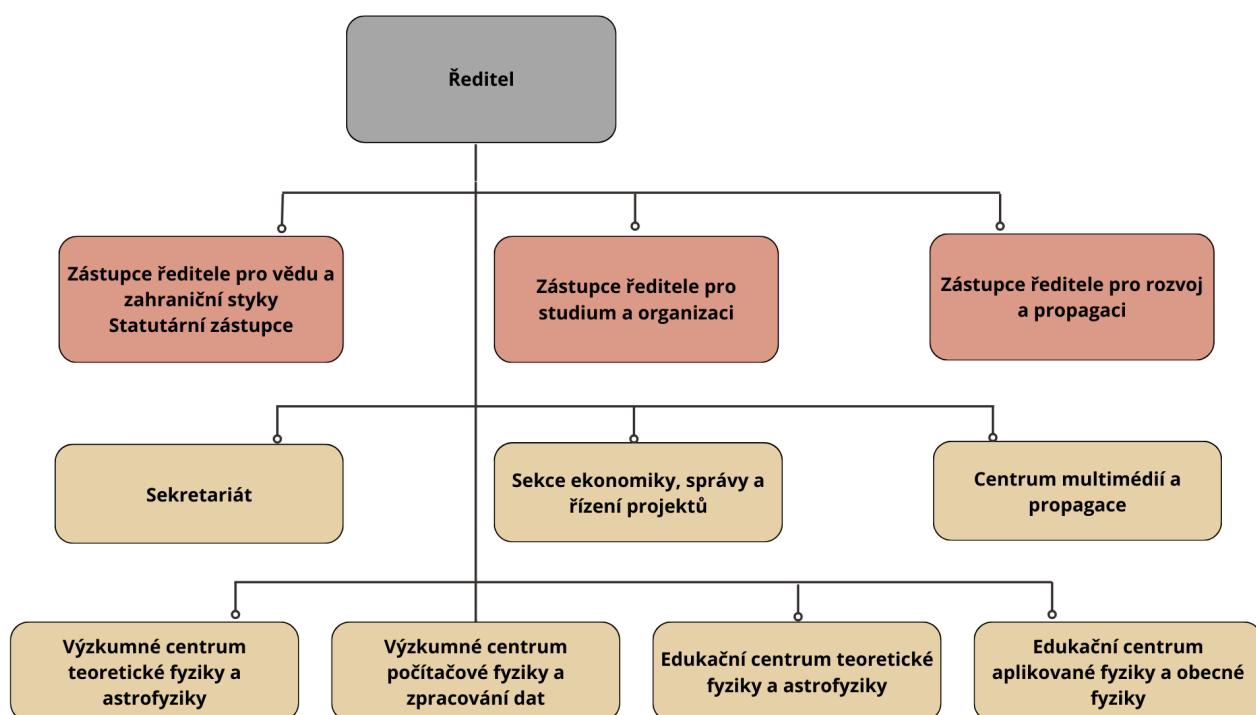
Budova Fyzikálního ústavu

V roce 2023 pracovalo na Fyzikálním ústavu celkem 63 pracovníků; z toho 31 akademických pracovníků na plný úvazek a 13 akademických pracovníků na částečný úvazek. Kromě pracovníků Fyzikálního ústavu se na výuce ve studijních programech podílelo rovněž 8 externích pracovníků.

Administrativní a technickohospodářský chod Fyzikálního ústavu zajišťovalo celkem 19 pracovníků.



Organizační struktura





Vedení ústavu

	prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc. Ředitel		doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D. Statutární zástupce ředitele Zástupce ředitele pro vědu a zahraniční styky
	doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D. Zástupce ředitele pro studium a organizaci		doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D. Zástupce ředitele pro rozvoj a propagaci

Vědecká rada

Předseda:

prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.

Interní členové:

prof. Ing. Ivan Hubač, DrSc.

prof. Ing. Peter Lichard, DrSc.

doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.

doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.

doc. RNDr. Jan Schee, Ph.D.

doc. RNDr. Petr Slaný Ph.D.

doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.

doc. Mgr. Jiří Siostrzonek, Ph.D.

Externí členové:

prof. RNDr. Jiří Bičák, DrSc., dr. h. c.

(Univerzita Karlova)

prof. RNDr. Vladimír Karas, DrSc.

(Astronomický ústav AV ČR)

prof. RNDr. Tomáš Opatrný, Dr.

(Univerzita Palackého v Olomouci)

doc. Mgr. Irena Armutidisová

(Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně)

doc. RNDr. Dalibor Ciprian, Ph.D.

(Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava)



Kontakty

Adresa

Fyzikální ústav v Opavě
Slezská univerzita v Opavě
Bezručovo náměstí 1150/13
746 01 Opava

Kancelář ředitele

- **Ředitel:** prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík
zdenek.stuchlik@physics.slu.cz
553 684 284
- Sekretariát: BcA. Klára Jančíková
klara.jancikova@physics.slu.cz
553 684 267

Referát pro vědu a zahraniční styky

- **Zástupce ředitele pro VZS:** doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.
jiri.kovar@physics.slu.cz
553 684 281
- Vedoucí referentka pro VZS: Mgr. Tereza Kapušová
tereza.kapusova@physics.slu.cz
553 684 266
- Referentka pro Erasmus+ a ZS: Ing. Pavla Víchová
pavla.vichova@physics.slu.cz
553 684 258
- Asistentka referátu: Mgr. Pavlína Jalůvková
pavlina.jaluvkova@physics.slu.cz
553 684 273

Referát pro studium a organizaci

- **Zástupce ředitele pro SO:** doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.
petr.slany@physics.slu.cz
553 684 300
- Referentka pro SO: Hana Černínová
hana.cerninova@physics.slu.cz
553 684 285



Referát pro vnější vztahy

- **Zástupce ředitele pro RP:** doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.
gabriel.torok@physics.slu.cz
553 684 262
- Referentka pro vnější vztahy: Bc. Lucie Dospivová
lucie.dospivova@physics.slu.cz
553 684 214
- Referentka pro vnější vztahy: BcA. Klára Jančíková
klara.jancikova@physics.slu.cz
553 684 267

Sekce ekonomiky, správy a řízení projektů

- **Vedoucí sekce:** Lenka Polášková
lenka.polaskova@physics.slu.cz
553 684 286
- Ekonomka: Ing. Petra Dobešová
petra.dobesova@physics.slu.cz
- Ekonomka: Terezia Kupková
terezia.kupkova@physics.slu.cz
553 684 511
- Referentka: Bc. Iva Kajnarová, dis.
iva.kajnarova@physics.slu.cz
553 684 274
- Referentka správy a řízení projektů: Ing. Jana Malkrabová
jana.malkrabova@physics.slu.cz
553 684 270
- Správce budovy: Hana Černínová
hana.cerninova@physics.slu.cz
553 684 285

Sekce multimédií a propagace

- **Vedoucí sekce:** Mgr. Martin Petrásek, Ph.D.
martin.petrasek@physics.slu.cz
553 684 279; 553 684 303
- Referentka: Ing. Ivana Martáková Blafáková
ivana.martakova@physics.slu.cz

Věda a výzkum

Výzkumné aktivity Fyzikálního ústavu jsou soustředěny do dvou komplementárně působících výzkumných center:

- Výzkumné centrum teoretické fyziky a astrofyziky
- Výzkumné centrum počítačové fyziky a zpracování dat

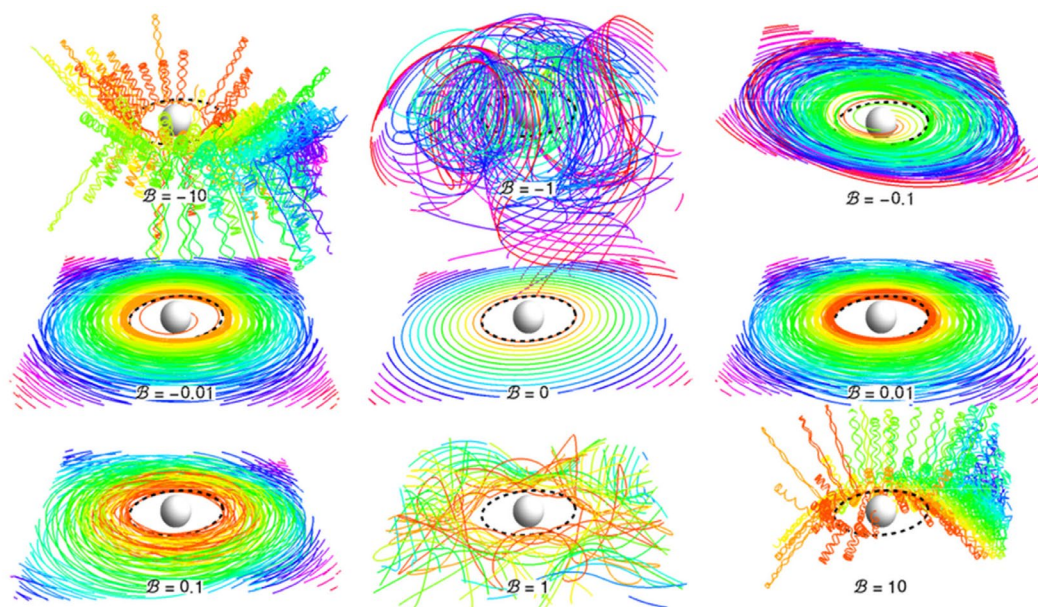
Výzkumy se zaměřují na rozsáhlou problematiku tzv. „Multi-messenger Astrophysics“, a to z pohledu teoretických výzkumu v případě prvního z center a z hlediska zpracování observací, vyhodnocování observačních dat a srovnávání zpracovaných dat s predikcemi teoretických modelů u druhého z center. Do výzkumů jsou intenzivně zapojováni studenti doktorského studia.

Výzkumné centrum teoretické fyziky a astrofyziky

Výzkumné centrum teoretické fyziky a astrofyziky se soustřeďuje na teoretické studie v relativistické fyzice a astrofyzice modelující astrofyzikální procesy v silných gravitačních a elektromagnetických polích černých děr, červích děr, superspinarů, neutronových hvězd a dalších kompaktních objektů, i s napojením na částicovou fyziku v souvislosti s vysoce ultrarelativistickými částicemi kosmického záření. Výzkumy jsou založeny na kombinování analytických a numerických metod a pokrývají širokou oblast „Multi-messenger Astrophysics“ spojující projevy gravitačních a elektromagnetických efektů ovlivňujících astrofyzikální procesy. Při modelování astrofyzikálních procesů se vychází jak z Einsteinovy gravitační teorie, tak z alternativních modelů gravitace a z Maxwellovy teorie elektromagnetismu i z alternativních modelů nelineární elektrodynamiky. Pozornost je věnována i vztahu chaosu a regularity v astrofyzikálních procesech. Využívány jsou také metody generování složitých prostoročasů na základě využití metody gravitačního oddělení, jež vedou k zajímavým novým výsledkům při modelování astrofyzikálních procesů v okolí i uvnitř kompaktních objektů. Mezi priority centra patří výzkum kosmologických modelů se zahrnutím vlivu temné energie a temné hmoty i zkoumání jejich role při modelování procesů probíhajících v galaxiích a jejich aktivních jádrech. Vytvořené teoretické modely předpovídají pozorovatelné observační efekty pro elektromagnetického záření, případně pro gravitační vlnění odpovídající kvazinnormálním oscilacím černých děr a jiných kompaktních objektů, jež je možno testovat na observačních datech získávaných v rámci „Multi-messenger Astronomy“. Významnou aktivitou centra je participace na přípravě rentgenovských vesmírných observatoří, na projektech výzkumu kosmického záření, či při vývoji nových výzkumných metod ve fyzice, či jiných vědních oblastech.

Ve svých aktivitách výzkumníci centra využívají špičkovou výpočetní techniku a software, participují i na přípravě nových softwarových nástrojů. Výsledky centra jsou publikovány v prestižních mezinárodních impaktovaných časopisech a dosahují výrazného mezinárodního ohlasu – v roce 2023 bylo publikováno 21 prací v časopisech kategorie Q1, 23 prací v časopisech kategorie Q2 a 4 práce v časopisech kategorie Q3; 10 prací pracovníků centra bylo registrováno jako „Highly-Cited Papers“ dle databáze Web of Science. Výsledky výzkumů jsou rovněž prezentovány na relevantních mezinárodních konferencích a na seminářích na významných zahraničních institucích.

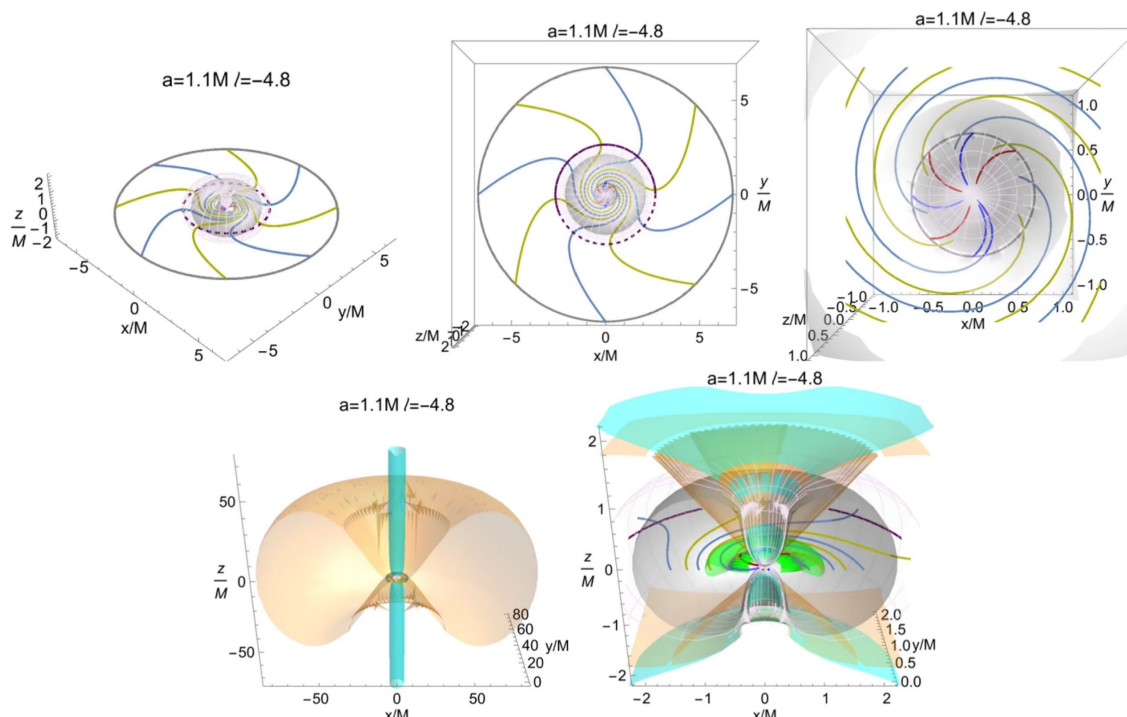
Velkým úspěchem bylo udělení Ceny předsedy GA ČR za nejlepší grantový projekt v oblasti neživé přírody ukončený v roce 2022 dr. Romanu Konoplyovi. V roce 2023 bylo zahájeno řešení grantového projektu GA ČR, jehož řešitelem je RNDr. Martin Kološ, Ph.D. Byly zahájeny přípravy na podání projektů ERC.



Vývoj tenkých akrečních disků kolem Schwarzschildovy černé díry vnořené do parabolického magnetického pole (převzato z Eur. Phys. J. C, 83, 323, 2023).

Výzkumné aktivity centra jsou rozvíjeny prioritně v následujících oblastech:

- Chování testovacích částic a testovacích polí na pozadí černých děr, superspinarů a jiných exotických objektů v rámci Einsteinovy gravitace i alternativních teorií.
- Teorie gravitace kombinovaná s nelineárními modely elektrodynamiky – regulární černé díry a bezhorizontové gravitující objekty
- Akreční procesy v poli černých děr a neutronových hvězd a jejich observační aspekty
- Modelování vnitřní struktury neutronových hvězd
- Plasma v okolí magnetizovaných černých děr a neutronových či podivných hvězd
- Komplexní akreční struktury a související výtrysky – modely částicové, fluidní a magnetohydrodynamické
- Temná energie a temná hmota – vliv na galaxie a jejich kupy
- Nehomogenní kosmologické modely
- Chaos a regularita, nelineární metody vyhodnocování jejich vztahu z observačních dat
- Přesná řešení gravitačních rovnic metodou minimální geometrické deformace a gravitačním oddělením
- Optické efekty v silných gravitačních polích – příprava kosmických observačních misí
- Kvazinnormální módy oscilací kompaktních objektů
- Kinetické modely akreující hmoty



Trajektorie fotonů s inverzními body kolem Kerrova super-spinaru obklopeného akrečním diskem (převzato z *Europ. Phys. Journal C*, 83, 242, 2023).

V průběhu roku 2023 bylo na centru dosaženo významných výsledků v následujících oblastech výzkumu:

- Ionizované Keplerovské disky kolem magnetizovaných Schwarzschildových černých děr
- Vliv radiativní zpětné reakce na pohyb částic obíhajících kolem magnetizovaných černých děr a neutronových hvězd
- Nabité dielektrické tory kolem magnetizovaných černých děr
- Kombinovaný vliv rotace a náboje u magnetizovaných černých děr
- Černé díry lokalizované v 5D bránových modelech
- Inverzní body akrečních toků kolem Kerrových černých děr a nahých singularit a observační signatury toroidálních tekutinových konfigurací
- Strunové smyčky vibrující kolem černých děr
- Modely akustických černých děr
- Analýza odražených Simpsonových – Visserových prostoročasu
- Červí díry konstruované ze standardní hmoty a jejich vlastnosti
- Kvazinnormální módy oscilací černých děr popisovaných alternativními modely gravitace
- Vztah kvazinnormálních módů a nulových kruhových geodetik
- Role overtonů v kvazinnormálních módech gravitačních perturbací černých děr
- Vlastnosti kinetického tlakového tenzoru v magnetizovaných tekutinách
- Analytické vyjádření kvazinnormálních módů černých děr a červích děr
- Pohyb spinujících částic kolem magnetizovaných černých děr



- Vliv kvantových efektů na černé díry
- Analytické modely neutronových hvězd
- Kovariantní kvantová gravitace – kvantová regularizace
- Magnetické monopóly
- Vyhodnocování záření blazarů nelineárními metodami

Vedoucí centra:

prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.

Zástupce vedoucího centra:

doc. RNDr. Jan Schee, Ph.D.

Vedoucí výzkumní pracovníci:

prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.

doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.

doc. RNDr. Jan Schee, Ph.D.

doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.

dr. Roman Konoplya

dr. Jorge Ovalle

Postdoktorandi:

RNDr. Martin Blaschke, Ph.D.

RNDr. Hana Kučáková, Ph.D.

RNDr. Daniel Charbulák, Ph.D.

RNDr. Jaroslav Vrba, Ph.D.

Mgr. Radim Pánis, Ph.D.

dr. Thomas Pappas

Výzkumní pracovníci:

Assoc. Prof. Claudio Cremaschini, Ph.D.

RNDr. Filip Blaschke, Ph.D.

RNDr. Jan Hladík, Ph.D.

RNDr. Martin Kološ, Ph.D.

RNDr. Jan Novotný, Ph.D.

RNDr. Arman Tursunov, Ph.D.

dr. Mariia Churilova

dr. Camilo Posada

dr. Daniela Pugliese

Studenti doktorského studia:

Mgr. Dilshodbek Bardiev

Mgr. Evariste Boj

Mgr. Iryna Bormotova

Mgr. Jan Dočekal

Mgr. Bakhtinur Juraev

Mgr. Nikolas Ondřej Karpíšek

Mgr. Denis Musil

Mgr. Dmitriy Ovchinnikov

Mgr. Lukáš Rafaj

MSc. Abylaikhan Tlemissov

Mgr. Antonina Zinhailo

Externí pracovníci:

dr. Bobir Toshmatov

dr. Olexander Zhidenko

Výzkumné centrum počítačové fyziky a zpracování dat

Výzkumné centrum počítačové fyziky a zpracování dat (Astrocomp) se zaměřuje se na výzkum v oblasti komplexního modelování astrofyzikálních procesů a observačních dat vyžadujících propojení analytických a numerických metod. Důraz je kladen na vývoj a využití pokročilých externích i vlastních softwarových platforem využívajících vysoký výkon v současnosti dostupných počítačů. Mezi základní priority centra patří interpretace stávajících družicových a pozemních pozorování záření kompaktních objektů a podíl na přípravě budoucích astrofyzikálních družicových misí. Výzkumné centrum od svého založení v roce 2014 rozšiřuje své aktivity a sleduje nejnovější vývoj v oblasti relevantního výzkumu a důležitých vědeckých výsledků.

Činnost centra úzce navazuje na rychlý rozvoj vysoce výkonné výpočetní techniky a využití superpočítačů ve vědecké práci. Vědecké výsledky centra jsou pravidelně publikovány v prestižních mezinárodních impaktovaných časopisech a prezentovány na významných mezinárodních vědeckých konferencích a setkáních. Centrum úzce spolupracuje s vědci z uznávaných institucí z celého světa.

Centrum v roce 2023 pokračovalo ve spolupráci s Astronomickým ústavem AV ČR ve společné realizaci významných projektů GA ČR EXPRO č. 21-06825X *Akreující černé díry v nové éře polarizačních rentgenových misí* a ESA PRODEX č. 4000132152 *Dodávka zařízení v rámci čínské rentgenové mise eXTP*, a celkově se podílelo na realizaci více než deseti externě a interně financovaných projektových aktivit. Rovněž se dále zapojilo do přípravy více než desítky budoucích vědeckých a rozvojových projektů.

V rámci publikační činnosti pak bylo zveřejněno 10 prací v prestižních mezinárodních impaktovaných časopisech (7 prací v kategorii Q1 a 3 práce v kategorii Q4) a sbornících. Dále bylo uskutečněno 18 konferenčních a seminárních prezentací. Centrum se rovněž podílelo na organizaci 6 konferencí a workshopů a více než 30 seminářů.

Výzkumná činnost Centra se rozvíjí především v následujících oblastech výzkumu:

- Studium, modelování a vizualizace astrofyzikálních procesů souvisejících s kompaktními objekty (černé díry, neutronové a podivné hvězdy), analýza astrofyzikálních dat
- Využití pokročilých algoritmů a hardwarové akcelerace pro paralelní výpočty a zpracování dat.
- Modelování vnitřní struktury kompaktních objektů a stavových rovnic superhusté hmoty
- Zkoumání detailního vlivu struktury a indukovaného prostoročasu kompaktních objektů na jejich vnitřní fyzikální procesy a procesy v jejich okolí
- Magnetohydrodynamické superpočítačové simulace akrečních procesů
- Simulace pozorované rentgenové proměnnosti a spekter akreujících kompaktních objektů s ohledem na stávající a budoucí rentgenové observatoře
- Částicová fyzika zahrnující například anihilační procesy a produkci kaonia a dileptonů a analýzu souvisejících dat



V uplynulém roce pak došlo k zásadnímu pokroku zejména v rámci následujících dílčích témat:

- Modelování oscilací akrečních disků v Hartle-Thornových prostoročasech Pokračování v tvorbě specifického modelu kvaziperiodických oscilací
- Zkoumání oscilačních módů relativistických tekutinových torů s konstantním momentem hybnosti pomocí numerických metod
- Modelování světelných křivek a spekter disků a torů kolem neutronových hvězd

Vedoucí centra:

doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.

Zástupce vedoucího centra:

Mgr. Martin Urbanec, Ph.D.

Vedoucí výzkumní pracovníci:

prof. Marek Abramowicz, Ph.D.

prof. Ing. Peter Lichard, DrSc.

doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.

Postdoktorandi:

RNDr. Kateřina Klimovičová, Ph.D.

RNDr. Gabriela Urbancová, Ph.D.

Mgr. Debora Lančová, Ph.D.

Výzkumní pracovníci:

RNDr. Ing. Andrea Kotrlová, Ph.D.

RNDr. Eva Šrámková, Ph.D.

Mgr. Martin Urbanec, Ph.D.

Studenti doktorského studia:

Mgr. Adam Hofer

Mgr. Monika Matuzsková

MSc. Santu Mondal*

Mgr. Karol Petřík*

Mgr. René Šprňa

MSc. Zhanerke Tlemissova

Mgr. Zuzana Turoňová

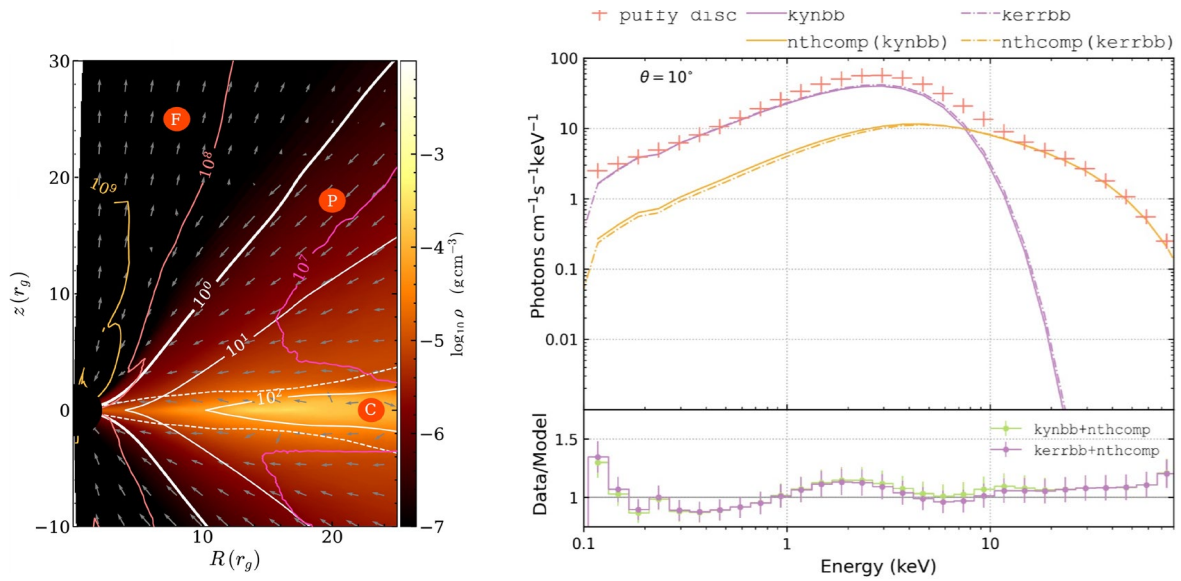
Externí pracovníci:

prof. Włodzimierz Kluzniak

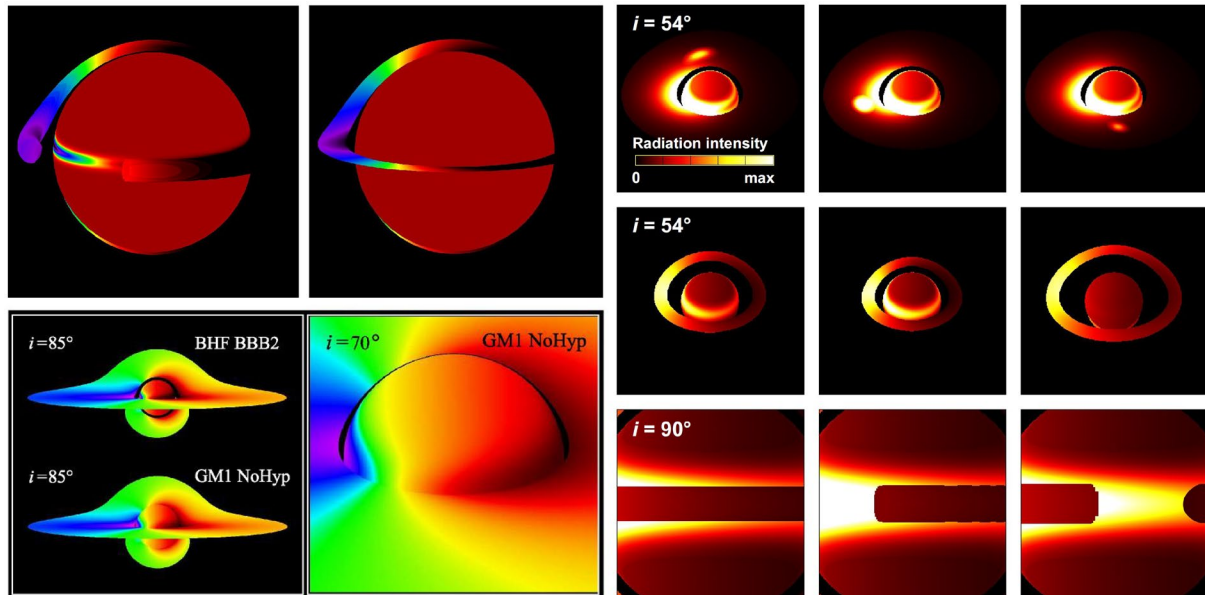
dr. Miljenko Cemeljic

dr. Maciej Wilęgus

**Studenti dobíhajícího doktorského studijního programu uskutečňovaného Filozoficko-přírodovědeckou fakultou v Opavě; školení pracovníky Fyzikálního ústavu.*



Hustota hmoty v takzvaných „Puffy“ discích identifikovaných v obecně-relativistických radiativních magneto-hydrodynamických simulacích akrece na černé díry a související srovnání použitelnosti různých modelů akrečních disků pro odhad spinu černých děr. Převzato z Lančová a kolektiv, *Astronomische Nachrichten*, 344, 4, 2023



Vlevo: Gravitační a Dopplerovský posun vlnové délky záření emitovaného systémem neutronové hvězdy a tenkého akrečního disku či produktu nestability akrečního toru a jejich ovlivnění stavovou rovnici superhusté hmoty. Vpravo: Rychlá časová proměnnost intenzity záření takovýchto systémů. Převzato z prezentací výsledků na mezinárodních setkáních IBWS 2023 a RaGtime 25.

Pracovníci nezařazení do výzkumných center

Pracovníci Fyzikálního ústavu, kteří nejsou zařazení do práce výzkumných center, se věnují především pedagogické činnosti a výuce, či jejich vědecká práce nekoresponduje s výzkumnými záměry výzkumných center.

Pracovníci:

prof. Ing. Ivan Hubač, DrSc.

doc. Ing. Petr Habrman, CSc.

doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.

doc. Mgr. Anton Szomolányi, ArtD.

doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.

RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.

RNDr. Josef Juráň, Ph.D.

RNDr. Hynek Sekanina, Ph.D.

RNDr. Ivo Wandrol, Ph.D. Ing. Vratislav

Chudoba, Ph.D.

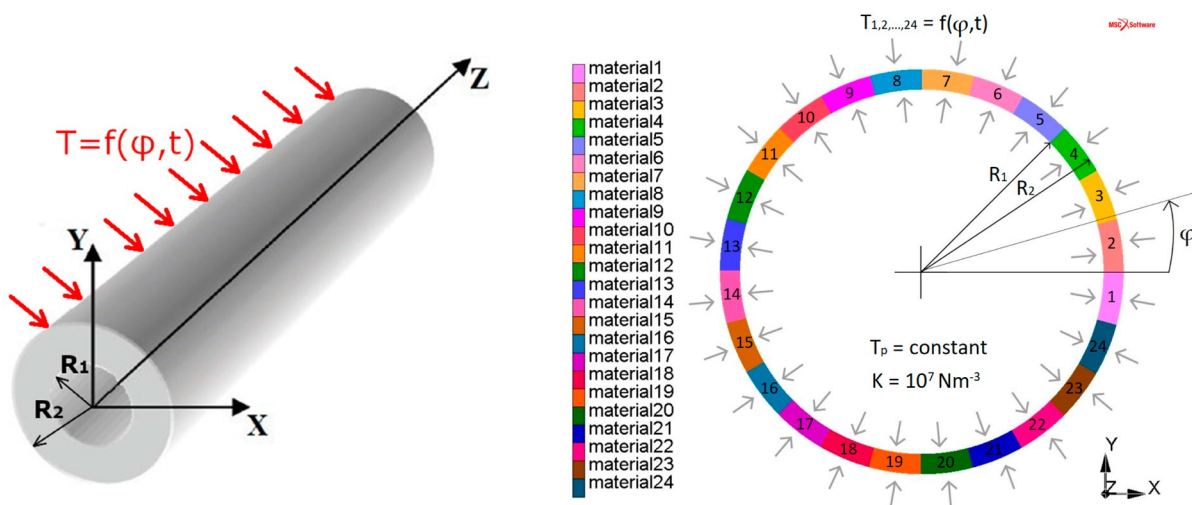
Ing. Miroslav Vala, CSc.

Ing. Tomáš Janečka

Mgr. Jan Mudra

Mgr. Martin Petrásek, Ph.D.

Mgr. Ondřej Smékal



Model Země jako nekonečný dutý váleček zahříváný Sluncem složený s různých materiálů a teplotním zatížením (převzato z Appl. Sci., 13, 4367, 2023).

Vědecká příprava

Úspěšně ukončená doktorská studia studentů školených pracovníky Fyzikálního ústavu (4)

Během roku 2023 úspěšně dokončili svá studia 4 doktorští studenti. 2 studenti dokončili svá studia v rámci akreditace doktorského studijního programu uskutečňovaného Slezskou univerzitou v Opavě spolu s Fyzikálním ústavem a 2 v rámci dobíhajícího doktorského studijního programu uskutečňovaného Filozoficko-přírodovědeckou fakultou v Opavě.

- **Mgr. Martin Petrásek, Ph.D.***
studijní obor: Teoretická fyzika a astrofyzika
školitel: **prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.**
disertační práce: ***Influence of the cosmological constant on astrophysical processes***
datum ukončení studia: 10.2.2023
- **Mgr. Radim Pánis, Ph.D.**
studijní obor: Teoretická fyzika a astrofyzika
školitel: **prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.**
disertační práce: ***Chaotic motion in the field of compact objects***
datum ukončení studia: 13.4.2023
- **Mgr. Ivan Muzalevskii, Ph.D.***
studijní obor: Teoretická fyzika a astrofyzika
školitel: **prof. Ing. Peter Lichard, DrSc.**
disertační práce: ***Population and investigation of the light neutron rich nuclei in direct reactions***
datum ukončení studia: 29.8.2023
- **Mgr. Debora Lančová, Ph.D.**
studijní obor: Teoretická fyzika a astrofyzika
školitel: **doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.**
disertační práce: ***Computer modelling of accretion processes in binary systems with black holes and neutron stars***
datum ukončení studia: 21.9.2023

*Studenti dobíhajícího doktorského studijního programu uskutečňovaného Filozoficko-přírodovědeckou fakultou v Opavě; školení pracovníky Fyzikálního ústavu.



Státní doktorská zkouška a obhajoba disertační práce



Promoce - 20.10.2023



Promoce všech absolventů Fyzikálního ústavu a Matematického ústavu

Úspěšně ukončená habilitační řízení a řízení ke jmenování profesorem (1)

Během roku 2023 se na Fyzikálním ústavu nekonala žádná habilitační řízení ani řízení ke jmenování profesorem.

Titul *Associate Professor* na MIUR – Italian Ministry for University and Research v Itálii získal pracovník Fyzikálního ústavu Claudio Cremaschini, Ph.D. (obor: Theoretical Physics of fundamental interactions, datum ukončení řízení: 6.2.2023).



Probíhající doktorská studia studentů školených pracovníky Fyzikálního ústavu (18)

Během roku 2023 studovalo v rámci doktorského studijního programu Teoretická fyzika a astrofyzika uskutečňovaného Slezskou univerzitou v Opavě spolu s Fyzikálním ústavem 16 studentů (bez absolventů); v rámci doktorského studijního programu Teoretická fyzika a astrofyzika uskutečňovaného Filozoficko-přírodovědeckou fakultou v Opavě 2 studenti (bez absolventů).

- **Mgr. Dilshodbek Bardiev**
školitel: doc. RNDr. Jan Schee, Ph.D.
disertační práce: *Radiation from relativistic accretion disks*
- **Mgr. Evariste Boj**
školitel: doc. RNDr. Jan Schee, Ph.D.
disertační práce: *Topological solitons in particle physics and astrophysics*
- **Mgr. Iryna Bormotova**
školitel: prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.
disertační práce: *Non-homogeneous spherically symmetric exact solutions of Einstein equations, and their applications on some cosmological and astrophysical problems*
- **Mgr. Jan Dočekal**
školitel: doc. RNDr. Jan Schee, Ph.D.
disertační práce: *Relativistic and hydrodynamic modelling of astrophysical structures*
- **Mgr. Adam Hofer**
školitel: doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.
disertační práce: *Bayesian approach to spectral analysis in radio astronomy*
- **Mgr. Bakhtinur Juraev**
školitel: prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.
disertační práce: *High-energy effects in electromagnetic field around black holes*
- **Mgr. Ondřej Nicolas Karpíšek**
školitel: prof. Ing. Ivan Hubač, DrSc.
disertační práce: *Investigation of dynamics of topological solitons via advanced discretization methods*



- **Mgr. Monika Matuszková**
školitel: doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.
název disertační práce: *Compact stars and imprints of their characteristics*
- **MSc. Santu Mondal***
školitel: prof. Ing. Peter Lichard, DrSc.
disertační práce: *Processes involving top quarks in proton-proton and proton lead collision*
- **Mgr. Denis Musil**
školitel: doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.
disertační práce: *Theories of gravity and temperature anisotropies of cosmic microwave background*
- **Mgr. Dmitriy Ovchinnikov**
školitel: doc. RNDr. Jan Schee, Ph.D.
disertační práce: *Radiation of disc structures in curved spacetimes*
- **Mgr. Karol Petrík***
školitel: doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.
disertační práce: *Observational effects of accretion processes in relativistic objects*Mgr. Lukáš Rafaj
školitel: prof. Ing. Ivan Hubač, DrSc.
disertační práce: *Solitons in the high energy physics*
- **Mgr. René Šprňa**
školitel: doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.
disertační práce: *Physical processes in the gravitational field of compact objects in the context of current and future observational technologies*
- **MSc. Abylaikhan Tlemissov**
školitel: doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.
disertační práce: *Fluid structures in strong gravitational and electromagnetic fields*
- **MSc. Zhanerke Tlemissova**
školitel: doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.
disertační práce: *Neutron stars*



- **Mgr. Zuzana Turoňová**

školitel: doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.

disertační práce: *Spin-Orbit Misalignments in Black Hole X-ray Binaries*

- **Mgr. Antonina Zinhailo**

školitel: dr. Roman Konoplya

disertační práce: *Black holes in theories with higher curvature corrections: quasinormal modes, stability, Hawking radiation*

* Studenti dobíhajícího doktorského studijního programu uskutečňovaného Filozoficko-přírodovědeckou fakultou v Opavě; školení pracovníky Fyzikálního ústavu.

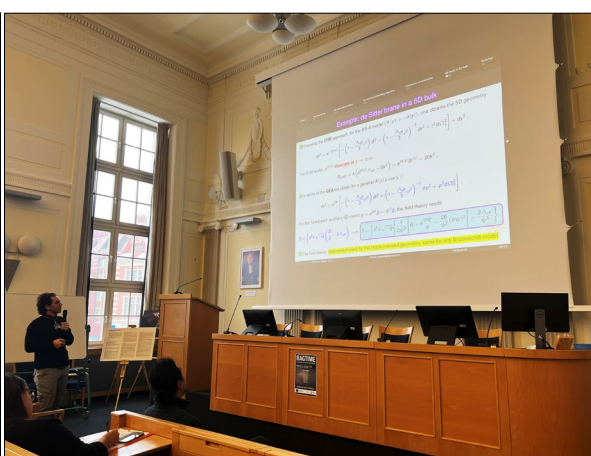
Vědecké konference, workshopy a semináře

Organizované konference (1)

V roce 2023 se konal již 25. ročník mezinárodní konference RAGtime 25th Relativistic Astrophysics Group Meeting, která probíhala v termínu 27.11. – 1.12.2023 v tradiční délce 5 dní. Konference se zúčastnilo více než 70 vědeckých pracovníků a studentů z ČR i zahraničí. Díky hybridní realizaci byla umožněna osobní i virtuální účast.



Konference RAGtime



Přednáška na konferenci RAGtime

Organizované workshopy (5)

Během roku 2023 bylo uspořádáno několik workshopů, kterých se účastnili nejen vědečtí pracovníci a studenti Fyzikálního ústavu, ale rovněž odborníci ze zahraničí či jiných tuzemských pracovišť.

- Workshop Uherské Hradiště, 25.4. - 29.4.2023, Uherské Hradiště
- High Energy Astrophysics Workshop, 15.5. - 19.5.2023, INAF, Řím, Itálie
- Kolan-Mandre Discs and Black Holes workshop, 6.6. - 11.6. 2023, Mandre, Chorvatsko
- The X-ray Data Processing Workshop, 19.6. - 26.6.2023, Opava
- Disk, Tori, Spheres: Accretion onto Compact Objects Workshop, 22.6. - 27.6. 2023, Opava

Vystoupení na mezinárodních konferencích (47)

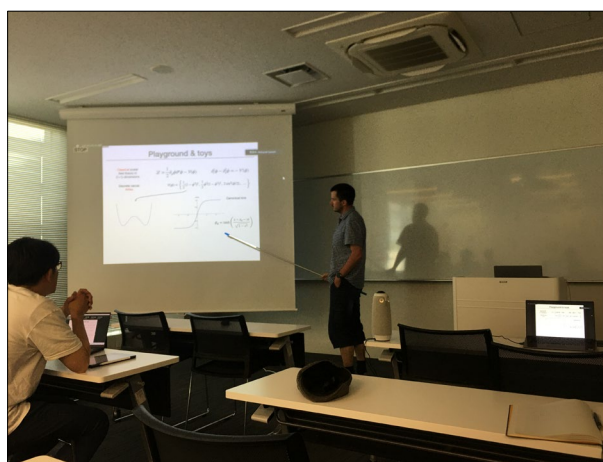
1. **Abramowicz, M.**, *Primordial black holes and dark matter*, The Golden Age of Cataclysmic Variables and Related Objects, 2. 9. 2023, Palermo, Itálie **(zvaná přednáška)**.
2. **Abramowicz, M.**, *Primordial black holes in the Galaxy dark matter*, RAGtime 25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27. 11. – 1.12. 2023, Opava, Česká republika.
3. **Bardiev, D.**, *GRMHD Simulations of multiple accretion tori structures around black holes*, Disks, Tori, Spheres. Accretion onto Compact Objects, 22.6. – 27.6. 2023, Opava, Česká republika.
4. **Blaschke, F.**, *Mechanization of scalar field theory*, Prague Spring Amplitudes Workshop, 15.5. – 18.5. 2023, Praha, Česká republika **(zvaná přednáška)**.
5. **Blaschke, F.**, *Mechanization of scalar field theory*, Quantum Symmetries QTS12, 24.7.- 28.7.2023, Praha, Česká republika.
6. **Blaschke, M.**, *Charged non-conducting tori around Schwarzschild black hole immersed in parabolic magnetic field*, RAGtime 25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27.11. – 1.12.2023, Opava, Česká republika.
7. **Blaschke, M.**, *Introduction to BH Thermodynamics and Chemistry*, Disks, Tori, Spheres. Accretion onto Compact Objects, 22.6. – 27.6. 2023, Opava, Česká republika.
8. **Gráf, T.**, *Unisphere after three years of operation*, Conference GDP 2023, Planetárium, 22. 4. – 24. 4. 2023, Solingen, Německo.
9. **Gráf, T.**, *Ten short astrophysical FD shows*, AstroEDU conference 2023, 10.5. – 12. 5. 2023, Toronto, Kanada.
10. **Klimovičová, K.**, *The Lensing Simulation Device code*, Disks, Tori, Spheres. Accretion onto Compact Objects, 22.6. – 27.6. 2023, Opava, Česká republika.
11. **Klimovičová, K.**, *X-ray light curves from accreting systems containing inner tori*, RAGtime 25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27. 11. – 1.12. 2023, Opava, Česká republika.
12. **Klimovičová, K.**, *Rapid variability of X-ray flux in accreting neutron stars (poster)*, IBWS 2023 (INTEGRAL/BART Workshop), 23.5. – 26.5.2023, Karlovy Vary, Česká republika.
13. **Kološ, M.**, *String loop around black hole: stability, vibrations and frequencies*, Abulidin Readings: actual problem of modern physics), 12.4. – 15.4.2023, Almaty, Kazachstán.
14. **Kološ, M.**, *Radiative Penrose Process*, 5th Zeldovich meeting; 12.6. – 17.6.2023, Jerevan, Arménie.
15. **Kološ, M.**, *Charged particle dynamic in radiation belts around black hole*, RAGtime 25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27. 11. – 1.12. 2023, Opava, Česká republika.
16. **Konoplya, R.**, *Exploring Quasinormal Modes of Black Holes: Efficient Computation Techniques Using Publicly Shared Codes*, Workshop In Cosmology, Gravitation And Particle Physics, 9.10. – 14.10.2023, Praha, Česká republika **(zvaná přednáška)**.
17. **Konoplya, R.**, *The sound of the event horizon*, 23th Gamow International Astronomical Conference, 21.8.2023, online **(zvaná přednáška)**.

18. **Kučáková, H.**, *A photometric study of NSVS 7453183: a probable quadruple system with long-term surface activity*, Bezovec 2023 - Conference of Young Astronomers, 16.6. – 18.6. 2023, Bezovec – Nová Lehota, Slovensko.
19. **Lančová, D.**, *Timescales of BH accretion disks*, Timescales in Astrophysics Conference, 16. 1. – 20.1. 2023, Abu Dhabi, Spojené arabské emiráty.
20. **Lančová, D.**, *Radial structure of thin accretion disks*, AVENGé – Advances in Very-High Energy Astrophysics with Next-Generation Cherenkov Telescopes, 29.5. – 31.5.2023, Řím, Itálie.
21. **Lančová, D.**, *Puffy accretion disks: sub-Eddington, optically thick, and stable*, IBWS 2023 (INTEGRAL/BART Workshop), 23.5. – 26.5.2023, Karlovy Vary, Česká republika.
22. **Lančová, D.**, *Simulations of sub-Eddington accretion*, Kolan-Mandre Discs and Black Holes workshop, 6.6. – 11.6. 2023, Mandre, Chorvatsko.
23. **Lančová, D.**, *The puffy accretion disk*, Disks, Tori, Spheres. Accretion onto Compact Objects, 22.6. – 27.6. 2023, Opava, Česká republika.
24. **Lančová, D.**, *Puffy accretion disks: sub-Eddington, optically thick, and stable (poster)*, HEAD 20th Divisional Meeting of the High Energy Astrophysics Division, 26.3. – 30.3. 2023, Waikoloa Village, Hawaii, USA.
25. **Ovalle, J.**, *Black holes without Cauchy horizons and integrable singularities*, Geomgrav: Geometric Foundation of Gravity 2023, 19.6. – 22.6.2023, Tartu, Estonsko.
26. **Ovalle, J.**, *Black holes without Cauchy horizons: the role of integrable singularities*, NEB-20: Recent Developments in Gravity, 11.9. – 14.9.2023, Atény, Řecko.
27. **Ovalle, J.**, *From mimickers to real black holes: an exact solution*, Compact Objects in Modified Theories of Gravity, 15.9. – 18.9.2023, Atény, Řecko.
28. **Pánis, R.**, *Averaged recurrence quantification analysis: Method omitting the recurrence threshold choice (poster)*, Nonlinear Data Analysis and Modeling: Advances, Applications, Perspectives, 15.3. – 17.3. 2023, Postupim, Německo.
29. **Pappas, T.**, *General embedding algorithm and field-theory reconstruction in 5D braneworld models*, Geomgrav: Geometric Foundation of Gravity 2023, 19.6. – 22.6.2023, Tartu, Estonsko.
30. **Pappas, T.**, *Theory-agnostic parametrization of black-hole and wormhole spacetime*, RAGtime 25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27. 11. – 1.12. 2023, Opava, Česká republika.
31. **Posada, C.**, *Slowly rotating compact objects in GR*, 6th Meeting of Researchers Juan Alberto Aragón, Fundación Universitaria Konrad Lorenz, 3.10. – 6.10.2023 Bogotá, Kolumbie.
32. **Šrámková, E.**, *Oscillations of Fluid Accretion Disks around Neutron Stars*, Timescales in Astrophysics Conference, 16.1. – 20.1. 2023, Abu Dhabi, Spojené arabské emiráty.
33. **Šrámková, E.**, *Spacetime and variability of accreting relativistic objects (poster)*, Conference of the South African Gravity Society (SAGS 2023), poster, 17.3. – 21.3.202, Hluhluwe, Jižní Afrika.
34. **Török, G.**, *Probing dense matter in rapidly variable X-ray sources*, IBWS 2023 (INTEGRAL/BART Workshop), 23.5. – 26.5.2023, Karlovy Vary, Česká republika (**zvaná přednáška**).
35. **Török, G.**, *Probing dense matter in rapidly variable X-ray sources*, Disks, Tori, Spheres. Accretion onto Compact Objects, 22.6. – 27.6.2023, Opava, Česká republika.

36. **Török, G.**, *Modulation mechanism of twin-peak quasi-periodic oscillations in neutron star X-ray binaries*, RAGtime 25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27.11. – 1.12.2023, Opava, Česká republika.
37. **Tursunov, A.**, *Energy extraction from astrophysical black holes*, Abdildin Readings: International conference, 12.4. – 15.4.2023, Almaty, Kazachstán (**zvaná přednáška**).
38. **Tursunov, A.**, *Electromagnetic environment of Galactic center: flares, charge, and spin orientation*, Disks, Tori, Spheres. Accretion onto Compact Objects, 22.6. – 27.6. 2023, Opava, Česká republika.
39. **Tursunov, A.**, *Supermassive PeVatron at the Galactic centre*, The Fifth Zeldovich meeting, 12.6. – 16.6.2023, Jerevan, Arménie.
40. **Tursunov, A.**, *Electromagnetic radiation reaction: radiative Penrose process & orbital widening (poster)*, CAPRA Meeting, 1.6. – 5.6.2023, Kodaň, Dánsko.
41. **Tursunov, A.**, *Modelling black hole magnetospheres: recent results & perspectives*, M2FINDERS and Beyond: Magnetic Fields around Black Holes, 22. 9. 2023, Ringberg Castle, Bavorsko, Německo.
42. **Tursunov, A.**, *Radiative processes in black hole magnetosphere*, M2FINDERS Workshop: Bayesian Imaging Algorithm Resolve Workshop II, 24.10. – 27.10.2023, MPIfR, Bonn, Německo (**zvaná přednáška**).
43. **Tursunov, A.**, *Energy Extraction from Black Holes*, Network Meeting of the Alexander von Humboldt Foundation, 22.11. – 24.11.2023, Stuttgart, Německo.
44. **Urbanec, M.**, *Measuring mass and radius of neutron star using kHz QPOs*, Disks, Tori, Spheres. Accretion onto Compact Objects, 22.6. – 27.6.2023, Opava, Česká republika.
45. **Urbanec, M.**, *Constraining equation of state of dense matter using gravitational waves*, GW@CZ Workshop on gravitational wave science in the Czech Republic, 1.12.2023, Praha, Česká republika (**zvaná přednáška**).
46. **Vrba, J.**, *Nodal precession model applied for twin HF QPOs observed around magnetized black holes*, RAGtime 25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27.11. – 1.12.2023, Opava, Česká republika.
47. **Zinhailo, A.**, *Quasinormal spectrum in the asymptotically safe gravity*, RAGtime 25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27.11. – 1.12.2023, Opava, Česká republika.

Vystoupení na seminářích vědeckých pracovišť mimo Fyzikální ústav (11)

1. **Blaschke, F.**, *Mechanization of scalar field theory*, Uniwersytet Jagiellonski, 5.3.2023, Krakov, Polsko
2. **Blaschke, F.**, *Mechanization of scalar field theory*, Yamagata University, 8.9.2023, Yamagata, Japonsko
3. **Blaschke, F.**, *Mechanization of scalar field theory*, Tokyo University of Science, 11.9.2023, Tokyo, Japonsko
4. **Konoplya, R.**, *Quasinormal ringing of regular black holes in asymptotically safe gravity: the importance of overtones* (zvaná přednáška), Università di Catania, 16.7. - 27.7.2023, Katánie, Sicílie, Itálie.
5. **Konoplya, R.**, *The sound of the event horizon* (zvaná přednáška a spolupráce), University of Tübingen, 2.12. – 6.12.2023, Tübingen, Německo.
6. **Ovalle, J.**, *Regular black holes without Cauchy horizon? The role of integrable singularities*, Uniwersytet Wrocławski, 16.5.2023, Vratislav, Polsko
7. **Tursunov, A.**, *Relativistic research group at SU Opava*, Group meeting of prof. Werner, Masarykova univerzita v Brně, 31.3.2023, Brno, Česká republika.
8. **Tursunov, A.**, *Energy extraction and particle acceleration in black hole magnetospheres*, seminář na ÚTFA, Masarykova univerzita v Brně, 31.3.2023, Brno, Česká republika.
9. **Tursunov, A.**, *High-Energy Cosmic Rays and how to detect them?*, seminář pro doktorandy, Masarykova univerzita v Brně, 31.3.2023, Brno, Česká republika.
10. **Tursunov, A.**, *Energy extraction and particle acceleration in black hole magnetospheres + some other topics*, Seminar at MPIfR, 16.5.2023, Bonn, Německo.
11. **Vrba, J.**, *Particle motion around compact object* (série přednášek), Namangan State University, 17.5. – 3.6. 2023, Namangan, Uzbekistán.



Seminář na Tokyo University of Science



Seminář na Yamagata University



Semináře zahraničních hostů na Fyzikálním ústavu (27)

1. **Alvarez Castillo, D.**, *Uniformly rotating compact stars with a dark matter halo*, 1.6.2023
2. **Bakopoulos, A.**, *Compact objects in gravity theories*, 12.5.2023
3. **Bardáčová, Z.**, *Selection techniques of neutrino-induced cascade events in the Baikal-GVD neutrino telescope*, 22.6.2023
4. **Dadhich, N.**, *Understanding General Relativity after over 100 years: A matter of perspective*, 20.6.2023
5. **Dvornický, R.**, *Large deep underwater neutrino telescope in Lake Baikal*, 22.6.2023
6. **Eckerová, E.**, *Development of the double cascade reconstruction techniques in the Baikal-GVD neutrino telescope*, 22.6.2023
7. **Gialamas, I.**, *Bimetric Gravity and its extension to metric-affine gravity*, 15.5.2023
8. **James, B.**, *Numerical simulation of accreting black hole environments with the HARM code*, 19.5.2023
9. **Kayanikhoo, F.**, *The maximum gravitational mass and deformation of magnetized rotating strange quark stars*, 29.6.2023
10. **Kluzniak, W.**, *Current topics in accretion I*, 4.5.2023
11. **Kluzniak, W.**, *Current topics in accretion II*, 11.5.2023
12. **Krajewski, T.**, *Geometrical destabilization in multi-field inflationary models*, 18.5.2023
13. **Palit, B.**, *Iron line as a tool to understand accreting sources*, 22.3.2023
14. **Popov, S.**, *Evolution of magnetic fields of neutron stars and magnetars in binary systems*, 15.6.2023
15. **Popov, S.**, *Fast radio bursts*, 9.11.2023
16. **Rayimbaev, J.**, *Charged particles and quasiperiodic oscillations around magnetized black holes*, 26.10.2023
17. **Róžańska, A.**, *Wo-phase medium frozen into magnetic field*, 23.3.2023
18. **Šimkovič, F.**, *Nature of massive neutrinos*, 16.3.2023
19. **Tomkow, L.**, *Current status of ITER project and calorimetric measurements of fusion power output*, 19.5.2023
20. **Toshmatov, B.**, *Construction of effective geometry in general relativity coupled to nonlinear electrodynamics*, 14.2.2023
21. **Vieira, R.**, *Cloaked singularities*, 14.12.2023
22. **Wereszczyński, A.**, *Recent results on Oscillons*, 19.12.2023
23. **Wielgus, M.**, *Observing Sagittarius A* with ALMA*, 25.5.2023
24. **Zaslavsky, O.**, *High energy particle collisions near black holes, wormholes and singularities*, 26.5.2023
25. **Zaslavsky, O.**, *Observers and flows in black hole space-times: The inside story*, 26.5.2023
26. **Zhidenko, O.**, *Traversable wormholes in General Relativity*, 14.3.2023
27. **Zhidenko, O.**, *Probing the event horizon geometry with the overtones of the quasinormal ringing*, 4.4.2023

Semináře tuzemských hostů na Fyzikálním ústavu (3)

1. **Kvita, J.**, *Top quarks physics at the ATLAS experiment*, 9.1.2023
2. **Pejcha, O.**, *Violent interactions of binary stars and the associated outbursts*, 13.4.2023
3. **Smetana, A.**, *Towards interferometry of neutrino electromagnetism*, 3.11.2023



Publikace pracovníků a studentů

Články v impaktovaných časopisech (65)

1. Abdulxamidov, F.; Rayimbaev, J.; Abdujabbarov, A.; **Stuchlík, Z.**; *Spinning magnetized particles orbiting magnetized Schwarzschild black holes*, PHYSICAL REVIEW D, 108, 4, 2023, (IF: 5)
2. **Bakala, P.**; Bakalová, A.; La Placa, R.; Falanga, M.; Stella, L.; *Extreme amplification regimes of the Schwarzschild gravitational lens*, ASTRONOMY & ASTROPHYSICS, 673, May 2023, 2023, (IF: 6,5)
3. Beneš, P.; **Blaschke, F.**; *Shapes of magnetic monopoles in effective SU(2) models*, PHYSICAL REVIEW D, 107, 12, 2023, (IF: 5)
4. Bezbakh, A. A.; Belogurov, S. G.; **Chudoba, V.**; Fomichev, A. S.; Gorshkov, A. V.; Grigorenko, L. V.; Kaminski, G.; Khirk, M. S.; Knyazev, A. G.; Krupko, S. A.; Mauey, B.; **Muzalevskii, I. A.**; Nikolskii, E. Yu.; Quynh, A. M.; Sharov, P. G.; Slepnev, R. S.; Stepantsov, S. V.; Ter-Akopian, G. M.; Wolski, R.; *Detector Array for the 7H Nucleus Multi-Neutron Decay Study*, PHYSICS OF PARTICLES AND NUCLEI LETTERS, 20, 4, 2023, (IF: 0.5)
5. **Blaschke, F.**, **Karpíšek, O. N.**, **Rafaj, L.**; *Mechanization of a scalar field theory in 1+1 dimensions: Bogomol'nyi-Prasad-Sommerfeld mechanical kinks and their scattering*, PHYSICAL REVIEW E, 108, 4, 2023, (IF: 2,4)
6. Casadio, R.; Giusti, A.; **Ovalle, J.**; *Quantum rotating black holes*, JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS, 2023, 5, 2023, (IF: 5,4)
7. **Cemeljic, M.**; Brun, A. S.; *Trends in torques acting on the star during a star-disk magnetospheric interaction*, ASTRONOMY & ASTROPHYSICS, 679, November 2023, 2023, (IF: 6,5)
8. **Cemeljic, M.**, **Kluzniak, W.**; Parthasarathy, V.; *Magnetically threaded accretion disks in resistive magnetohydrodynamic simulations and asymptotic expansion*, ASTRONOMY & ASTROPHYSICS, 678, October 2023, 2023, (IF: 6,5)
9. **Cremaschini, C.**; *Planck length in classical and quantum Hamiltonian formulations of general relativity*, EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C, 83, 8, 2023, (IF: 4,4)
10. **Cremaschini, C.**; *Polytropic representation of non-isotropic kinetic pressure tensor for non-ideal plasma fluids in relativistic jets*, PHYSICS OF FLUIDS, 35, 6, 2023, (IF: 4,6)
11. **Cremaschini, C.**, **Kovář, J.**, **Stuchlík, Z.**; Tessarotto, M.; *Polytropic representation of the kinetic pressure tensor of non-ideal magnetized fluids in equilibrium toroidal structures*, PHYSICS OF FLUIDS, 35, 1, 2023, (IF: 4,6)
12. **Cremaschini, C.**; Tessarotto, M.; *Statistical Formulation of Background Independence in Manifestly-Covariant Quantum Gravity Theory*, SYMMETRY-BASEL, 15, 5, 2023, (IF: 2,7)
13. **Cremaschini, C.**; Tessarotto, M.; *Unconstrained Lagrangian Variational Principles for the Einstein Field Equations*, ENTROPY, 25, 2, 2023, (IF: 2,7)
14. Dinesh, A.; Bhatta, G.; Adhikari, Tek P.; Mohorian, M.; Dhital, M.; Chaudhary, Suvas C.; **Pánis, R.**; Gora, D.; *Constraining X-Ray Variability of the Blazar 3C 273 Using XMM-Newton Observations over Two Decades*, ASTROPHYSICAL JOURNAL, 995, 2, 2023, (IF: 4,9)



15. Gialamas, I. D.; Karam, A.; **Pappas, T.**; *Gravitational corrections to electroweak vacuum decay: metric vs. Palatini*, PHYSICS LETTERS B, 840, May 2023, 2023, (IF: 4,3)
16. Gialamas, I. D.; Karam, A.; **Pappas, T.**; Tomberg, E.; *Implications of Palatini gravity for inflation and beyond*, INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOMETRIC METHODS IN MODERN PHYSICS, 20,13,2023, (IF: 1,8)
17. **Hensh, S.**; Liberati, S.; Vitagliano, V.; *Tidal heating in a Riemann-Cartan spacetime*, PHYSICAL REVIEW D, 107, 6, 2023, (IF: 5)
18. Homola, P.; Marchenko, V.; Napolitano, A.; Damian, R.; Guzik, R.; Alvarez-Castillo, D; Stuglik, S.; Ruimi, O., **Tursunov, A.**; *Observation of large-scale precursor correlations between cosmic rays and earthquakes with a periodicity similar to the solar cycle*, JOURNAL OF ATMOSPHERIC AND SOLAR-TERRESTRIAL PHYSICS, 247, June 2023, 2023, (IF: 1,9)
19. Karas, V.; **Stuchlík, Z.**; *Magnetized Black Holes: Interplay between Charge and Rotation*, UNIVERSE, 9, 6, 2023, (IF: 2,9)
20. Kalenda, P.; Neumann, L.; **Wandrol, I.**; Procházka, V.; Ostrihansky, L.; *Theory of continental drift-causes of the motion. Historical review and observations*, GEODYNAMICS, 2023, 34, 2023, (IF: 0,3)
21. Kalenda, P.; Neumann, L.; **Wandrol, I.**; Procházka, V.; Ostrihansky, L.; *Theory of continental drift - causes of the motion. Outline of the theory*, GEODYNAMICS, 2023, 35, 2023, (IF: 0,3)
22. Karas, V.; **Klimovičová, K.**; **Lančová, D.**; Stolec, M.; Svoboda, J.; **Török, G.**; **Matuszková, M.**; **Šrámková, E.**; **Šprňa, R.**; **Urbanec, M.**; *Timing of accreting neutron stars with future X-ray instruments: towards new constraints on dense matter equation of state*, CONTRIBUTIONS OF THE ASTRONOMICAL OBSERVATORY SKALNATE PLESO, 53, 4, 2023, (IF: 0,5)
23. Kayanikhoo, F.; **Cemeljic, M.**; **Wielgus, M.**; Kluzniak, W.; *Energy dissipation in astrophysical simulations: results of the Orszag-Tang test problem*, MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY, 527, 4, 2023, (IF: 4,8)
24. Kokori, A.; Tsiaras, A.; Edwards, B.; Jones, A.; Pantelidou, G.; **Kučáková, H.**; *ExoClock Project. III. 450 New Exoplanet Ephemerides from Ground and Space Observations*, ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES, 265, 1, 2023, (IF: 8,7)
25. **Kološ, M.**; Shahzadi, M.; **Tursunov, A.**; *Charged particle dynamics in parabolic magnetosphere around Schwarzschild black hole*, EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C, 83, 4, 2023, (IF: 4,4)
26. **Konoplya, R. A.**; *Further clarification on quasinormal modes/circular null geodesics correspondence*, PHYSICS LETTERS B, 838, March 2023, 2023, (IF: 4,3)
27. **Konoplya, R. A.**; *Quasinormal modes and grey-body factors of regular black holes with a scalar hair from the Effective Field Theory*, JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS, 2023, 7, 2023, (IF: 6,3)
28. **Konoplya, R. A.**; *Quasinormal modes in higher-derivative gravity: Testing the black hole parametrization and sensitivity of overtones*, PHYSICAL REVIEW D, 107, 6, 2023, (IF: 5)
29. **Konoplya, R. A.**; *The sound of the event horizon*, INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS D, 32, 14, 2023, (IF: 2,2)

30. **Konoplya, R. A.; Ovchinnikov, D.**; Ahmedov, B.; Bardeen spacetime as a quantum corrected Schwarzschild black hole: Quasinormal modes and Hawking radiation, PHYSICAL REVIEW D, 108, 10, 2023, (IF: 5)
31. **Lančová, D.**; Yilmaz, A.; Wielgus, M.; Dovčiak, M.; Straub, O.; **Török, G.**; Spectra of puffy accretion discs: the kynbb fit, ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN, 344, 4, 2023, (IF: 0,9)
32. **Toshmatov, B.**; Ahmedov, B.; **Stuchlík, Z.**; Phonon motion around (2+1)-dimensional acoustic black hole, EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C, 83, 10, 2023, (IF: 4,4)
33. **Konoplya, R. A.; Stuchlík, Z.**; Zhidenko, A.; **Zinhailo, A. F.**; Quasinormal modes of renormalization group improved Dymnikova regular black holes, PHYSICAL REVIEW D, 107, 10, 2023, (IF: 5)
34. **Konoplya, R. A.**; Zhidenko, A.; Analytic expressions for quasinormal modes and grey-body factors in the eikonal limit and beyond, CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY, 40, 24, 2023, (IF: 3,5)
35. **Konoplya, R. A.**; Zhidenko, A.; Bernstein spectral method for quasinormal modes of a generic black hole spacetime and application to instability of dilaton-de Sitter solution, PHYSICAL REVIEW D, 107, 4, 2023, (IF: 5)
36. **Konoplya, R. A.**; Zhidenko, A.; General black-hole metric mimicking Schwarzschild spacetime, JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS, 2023, 8, 2023, (IF: 6,3)
37. Kueny, Jay K.; Chandler, Colin O.; Devogele, M.; Moskovitz, N.; Pravec, P.; **Kučáková, H.**; Hornoch, K.; Kusnirak, P.; Granvik, M.; Konstantopoulou, Ch.; Jannsen, Nicholas E.; Moran, S.; Siltala, L.; Fedorets, G.; Ferrais, M.; Jehin, E.; Kareta, T.; Hanus, J.; Implications for the Formation of (155140) 2005 UD from a New Convex Shape Model, PLANETARY SCIENCE JOURNAL, 4, 3, 2023, (IF: 3,4)
38. **Lichard, P.**; New narrow resonance in the $e^+e^- \rightarrow \phi\eta$ data by the Belle collaboration, PHYSICAL REVIEW D, 108, 9, 2023, (IF: 5)
39. Martinů, J.; **Novotný, J.**; **Adámek, K.**; **Čermák, P.**; Kozel, J.; Školoudík, D.; A survey of feature detection methods for localisation of plain sections of axial brain magnetic resonance imaging, BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING AND CONTROL, 82, April 2023, 2023, (IF: 5,1)
40. Mishra, R.; **Cemeljic, M.**; Kluzniak, W.; Accretion disc backflow in resistive MHD simulations, MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY, 523, 3, 2023, (IF: 4,8)
41. Mishra, R.; **Cemeljic, M.**; Varela, J.; Falanga, M.; Auroras on Planets around Pulsars, ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS, 959, 1, 2023, (IF: 7,9)
42. Nikolskii, E. Yu.; **Muzalevskii, I. A.**; Krupko, S. A.; **Bezbakh, A. A.**; **Chudoba, V.**; Study of proton and deuteron pickup reactions ($d,^3\text{He}$), ($d,^4\text{He}$) with ^8He and ^{10}Be radioactive beams at ACCULINNA-2 fragment separator, NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION B-BEAM INTERACTIONS WITH MATERIALS AND ATOMS, 541, p. 121-125, 2023, (IF: 1,3)
43. **Novotný, J.**; Adamek, K.; Clark, M. A.; Giles, M.; Armour, W.; Accelerating Dedispersion Using Many-core Architectures, ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES, 269, 1, 2023, (IF: 8,7)
44. **Ovalle, J.**; Black holes without Cauchy horizons and integrable singularities, PHYSICAL REVIEW D, 107, 10, 2023, (IF: 5)
45. **Ovalle, J.**; Casadio, R.; Giusti, A.; Regular hairy black holes through Minkowski deformation, PHYSICS LETTERS B, 844, September 2023, 2023, (IF: 4,3)



46. **Pánis, R.**; Adamek, K.; Marwan, N.; *Averaged recurrence quantification analysis Method omitting the recurrence threshold choice*, EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL-SPECIAL TOPICS, 232, 1, 2023, (IF: 2,8)
47. **Petrásek, M.**; **Kovář, J.**; **Stuchlík, Z.**; *Stationary observers in Kerr-de Sitter spacetimes*, INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS D, 32, 12, 2023, (IF: 2,2)
48. **Posada, C.**; **Stuchlík, Z.**; *Slowly rotating Tolman VII solution*, CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY, 40, 13, 2023, (IF: 3,5)
49. **Pugliese, D.**; Quevedo, H.; *On black hole surface gravity*, EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C, 83, 5, 2023, (IF: 4,4)
50. **Pugliese, D.**; **Stuchlík, Z.**; *On photons and matter inversion spheres from complex super-spinars accretion structures*, EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C, 83, 3 2023, 2023, (IF: 4,4)
51. **Pugliese, D.**; **Stuchlík, Z.**; *Super-spinning Kerr attractors: Observational signatures of accretion tori and proto-jets*, NUCLEAR PHYSICS B, 992, July 2023, (IF: 2,8)
52. Rayimbaev, J.; Abdjabbarov, A.; **Bardiev, D.**; Ahmedov, B.; Abdullaev, M.; *Motion of charged and magnetized particles around regular black holes immersed in an external magnetic field in modified gravity*, EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL PLUS, 138, 4, 2023, (IF: 3,4)
53. **Slaný, P.**; *Test particle motion along equatorial circular orbits in the revisited Kerr-de Sitter spacetime*, PHYSICAL REVIEW D, 108, 8, 2023, (IF: 5)
54. Smelcer, L.; Wolf, M.; **Kučáková, H.**; Zaslache, P.; Kara, J.; Hornoch, K.; Zejda, M.; Auer, R. F.; *A photometric study of NSVS 7453183: a probable quadruple system with long-term surface activity*, MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY, 520, 1, 2023, (IF: 4,8)
55. **Šrámková, E.**; **Matuszsková, M.**; **Klimovičová, K.**; Horák, J.; Straub, O.; **Urbancová, G.**; **Urbanec, M.**; Karas, V.; **Török, G.**; **Lančová, D.**; *Oscillations of fluid tori around neutron stars*, ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN, 344, 1-2, 2023, (IF: 0,9)
56. Štupka, A. A.; **Kopteva, E. M.**; Saliuk, M. A.; **Bormotova, I. M.**; *Virial theorem for a cloud of stars obtained from the Jeans equations with second correlation moments*, EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C, 83, 7, 2023, (IF: 4,4)
57. Tessarotto, M.; **Cremaschini, C.**; *On the Quantum Regularization of Singular Black-Hole Solutions in Covariant Quantum Gravity*, SYMMETRY-BASEL, 15, 6, 2023, (IF: 2,7)
58. **Toshmatov, B.**; Mavlyanov, K.; Abdulazizov, B.; Mamadjanov, A.; Atamurotov, F.; *Quasinormal modes of acoustic black hole*, ANNALS OF PHYSICS, 458, 1, 2023, (IF: 3)
59. **Toshmatov, B.**; Ahmedov, B.; *Tidal forces in parametrized spacetime: Rezzolla-Zhidenko parametrization*, PHYSICAL REVIEW D, 108, 08, 2023, (IF: 5)
60. **Toshmatov, B.**; **Stuchlík, Z.**; Ahmedov, A.; *Can electromagnetic charge inhabit in Rastall gravity?*, PHYSICS OF THE DARK UNIVERSE, 41, August 2023, 2023, (IF: 5,5)
61. Vieira, Ronaldo S. S.; **Kluzniak, W.**; *Astrophysical cloaking of a naked singularity*, MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY, 523, 3, 2023, (IF: 4,8)



62. **Vrba, J.**; Rayimbaev, J.; **Stuchlík, Z.**; Ahmedov, B.; Charged particles motion and quasiperiodic oscillation in Simpson-Visser spacetime in the presence of external magnetic fields, EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C, 83, 9, 2023, (IF: 4,4)
63. **Wandrol, I.**; Frydrysek, K.; Cepica, D.; Analysis of the Influence of Thermal Loading on the Behaviour of the Earth's Crust, APPLIED SCIENCES-BASEL, 13, 7, 2023, (IF: 2,7)
64. White, J.; **Adámek, K.**; Roy, J.; Dimoudi, S.; Ransom, Scott M.; Armour, W.; Bits Missing: Finding Exotic Pulsars Using bfloat16 on NVIDIA GPUs, ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES, 265, 1, 2023, (IF: 8,7)
65. Zasche, P.; Henzl, Z.; Masek, M.; Uhlar, R.; Kara, J.; Merc, J.; **Kučáková, H.**; Detection of seven 2+2 doubly eclipsing quadruple systems, ASTRONOMY & ASTROPHYSICS, 675, Jul 2023, 2023, (IF: 6,5)

Vybrané publikace „Highly cited papers“ (11)

Některé publikace dosahují dle metrik Web of Science (WoS) významného počtu citací již brzy po zveřejnění a řadí se tak mezi tzv. *Highly Cited Paper* publikace. Za Fyzikální ústav se jednalo o následující:

1. **Konoplya, R.**; Further clarification on quasinormal modes/circular null geodesics correspondence, PHYSICS LETTERS B, 838, 137674, 2023
2. **Konoplya, R.**; Zhidenko, A.; Traversable Wormholes in General Relativity, PHYSICAL REVIEW LETTERS, 128, 9, 091104, 2022
3. Contreras, E., **Ovalle, J.**, Casadio, R.; Gravitational decoupling for axially symmetric systems and rotating black holes, PHYSICAL REVIEW D, 103, 4, 044020, 2021
4. **Ovalle, J.**, Casadio, R., Contreras, E., et al.; Hairy black holes by gravitational decoupling, PHYSICS OF THE DARK UNIVERSE, 31, 100744, 2021
5. **Konoplya, R.**, **Zinhailo, A. F.**; Quasinormal modes, stability and shadows of a black hole in the 4D Einstein-Gauss-Bonnet gravity, EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C, 80, 11, 1049, 2020
6. **Stuchlík, Z.**; **Kološ, M.**; **Kovář, J.**, et al.; Influence of Cosmic Repulsion and Magnetic Fields on Accretion Disks Rotating around Kerr Black Holes, UNIVERSE, 6, 2, 26, 2020
7. **Konoplya, R.**; Shadow of a black hole surrounded by dark matter, PHYSICS LETTERS B, 795, pp 1-6, 2019
8. **Konoplya, R.**, Zhidenko, A., **Zinhailo, A. F.**; Higher order WKB formula for quasinormal modes and grey-body factors: recipes for quick and accurate calculations, CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY, 36, 15, 155002, 2019
9. **Ovalle, J.**; Decoupling gravitational sources in general relativity: The extended case, PHYSICS LETTERS B, 788, pp 213-218, 2019
10. **Ovalle, J.**, Casadio, R., da Rocha, R., et al.; Anisotropic solutions by gravitational decoupling, EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C, 78, 2, 122, 2018
11. **Konoplya, R.**, **Stuchlík, Z.**; Are eikonal quasinormal modes linked to the unstable circular null geodesics?, PHYSICS LETTERS B, 771, pp 597-602, 2017

Příspěvky ve sbornících mezinárodních konferencí (16)

1. Beneš, P.; **Blaschke, F.**; *Magnetic monopoles in extensions of Georgi-Glashow model*, 12th International Symposium on Quantum Theory and Symmetries, QTS 2023, Praha, 24 July 2023 through 28 July 2023
2. **Blaschke, M.**, **Stuchlík, Z.**; **Kovář, J.**; **Slaný, P.**; *Non-conducting tori around black hole immersed in parabolic magnetic field*, RAGtime 23-25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27 November 2023 through 1 December 2023, Opava, 2023
3. **Cemeljic, M.**; *Varela, J.*; *Aurora on pulsar planets*, RAGtime 23-25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27 November 2023 through 1 December 2023, Opava, 2023
4. Deleon, A. P., Becker, T. M., Marshall, S. E., Pravec, P., Hornoch, K., **Kučáková, H.**, Kušnirák, P.; *Characterization of Asteroid (163693) Atira with Arecibo Radar and Multi-Epoch Photometric Observations* 54th Lunar and Planetary Science Conference, 13 March 2023 through 17 March 2023, Woodlands, Texas and virtually. LPI Contribution, 2023
5. **Juraev, B.**; **Tursunov, A.**; *Harmonic oscillations of charged particles around weakly charged black hole*, 27 November 2023 through 1 December 2023, Opava, 2023
6. Karakostasakis, A.; **Lančová, D.**; **Cemeljic, M.**; *General Relativistic Magnetohydrodynamic Simulations of Accreting Tori: Resolution Study*, 27 November 2023 through 1 December 2023, Opava, 2023
7. Karas, V.; **Klimovičová, K.**, **Lančová, D.**, Stolc, M., Svoboda, J., **Török, G.**, **Matuszková, M.**, **Šrámková, E.**, **Šprňa, R.**, **Urbanec, M.**; *Timing of accreting neutron stars with future X-ray instruments: towards new constraints on dense matter equation of state*, Contributions of the Astronomical Observatory Skalnaté Pleso, 53, s. 175-190, 2023
8. **Klimovičová, K.**; **Lančová, D.**; **Török, G.**; *Signal from neutron star obscured by oscillating accretion torus*, RAGtime 23-25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27 November 2023 through 1 December 2023, Opava, 2023
9. **Kološ, M.**; *Shahzadi, M.*; *Charged particles on resonant orbits around Schwarzschild black hole*, RAGtime 23-25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27 November 2023 through 1 December 2023, Opava, 2023
10. **Kološ, M.**; **Tursunov, A.**; *Energy spectrum of ultra-high energy cosmic rays accelerated by rotating supermassive black holes*, RAGtime 23-25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27 November 2023 through 1 December 2023, Opava, 2023
11. **Ovchinnikov, D.**; *Quasinormal ringing of Bardeen spacetime*, RAGtime 23-25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27 November 2023 through 1 December 2023, Opava, 2023
12. **Pappas, T.**; *Theory-agnostic parametrization of wormhole spacetimes*, RAGtime 23-25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27 November 2023 through 1 December 2023, Opava, 2023
13. **Posada, C.**; *Tidal deformability of ultracompact Schwarzschild stars and their approach to the black hole limit*, RAGtime 23-25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27 November 2023 through 1 December 2023, Opava, 2023



14. **Schee, J.**; Sudipta, H.; **Ovchinnikov, D.**; *On Reflection of Torus in the Kerr "Mirror"*, RAGtime 23-25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27 November 2023 through 1 December 2023, Opava, 2023
15. **Stuchlík, Z.**; **Vrba, J.**; *Nodal precession model applied for twin HF QPOs observed around magnetized neutron stars*, RAGtime 23-25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27 November 2023 through 1 December 2023, Opava, 2023
16. **Zinhailo, A. F.**; *Quasinormal spectrum in the asymptotically safe gravity*, RAGtime 23-25: Workshops on Black Holes and Neutron Stars, 27 November 2023 through 1 December 2023, Opava, 2023

Knihy, učební texty a sborníky z konferencí (1)

1. **Stuchlík, Z.**, **Török, G.**, Karas, V., **Lančová, D.**; *Proceedings of RAGtime 23–25: Workshops on black holes and neutron stars*, Fyzikální ústav, Slezská univerzita v Opavě, 2023, ISBN 978-80-7510-577-6, ISBN 978-80-7510-576-9

Rigorózní, disertační a habilitační práce (4)

1. **Lančová, D.**; *Computer modelling of accretion processes in binary systems with black holes and neutron stars* (disertační práce)
2. **Muzalevskii, I.**; *Population and investigation of the light neutron rich nuclei in direct reactions* (disertační práce)
3. **Pánis, R.**; *Chaotic motion in the field of compact objects* (disertační práce)
4. **Petrásek, M.**; *Influence of the cosmological constant on astrophysical processes* (disertační práce)

Internacionalizace

Během roku 2023 probíhala stejně jako v minulých letech aktivní mezinárodní spolupráce mezi pracovníky Fyzikálního ústavu a pracovníky různých mezinárodních pracovišť. Mezinárodní spolupráce byla ze strany Fyzikálního ústavu podporována formou financování zahraničních cest jeho pracovníků, ale rovněž i financováním pobytů zahraničních hostů, kteří Fyzikální ústav navštívili. V rámci podpory mezinárodní spolupráce byly rovněž využity i finanční prostředky rozvojových, vědecko-výzkumných a dalších projektů – např. OP VVV, GA ČR nebo Erasmus+ KA171. Díky tomuto mohly pokračovat stávající spolupráce z minulých let, což přineslo výsledky ve formě prací publikovaných v mezinárodních impaktovaných časopisech (viz kapitola *Publikace pracovníků a studentů*) a rovněž mohly vznikat spolupráce nové.

Mezinárodní spolupráce

Mezinárodní spolupráce a její oblasti

Vědečtí pracovníci Fyzikálního ústavu spolupracovali během roku 2023 v různých oblastech výzkumu s mnoha pracovišti v zahraničí jako např.:

- Spolupráce s aplikační sférou na realizaci a přípravě společného výzkumu a projektů zaměřených na dlouhodobou mezisektorovou spolupráci (Elya, L.K. Engineering, s.r.o., Fondazione Bruno Kessler)
- INAF, Řím, Itálie – problematika časové proměnnosti rentgenového záření
- CAMK, Varšava, Polsko – problematika časové proměnnosti rentgenového záření
- ISSI, Bern, Švýcarsko – modelování procesů silném gravitačním poli neutronových hvězd
- BHI, Boston, USA – modelování procesů silném gravitačním poli
- University of Oxford, Oxford, Velká Británie – aplikace kvazinnormálních módů na „gauge/gravity“ korespondenci, aspekty rotace neutronových hvězd
- University of Catania, Katánie, Itálie – problematika kvazinnormálních módů a Hawkingovo záření černých děr
- Carl von Ossietzky University of Oldenburg, Oldenburg, Německo – perturbace a spektra kvantově korigovaných černých děr a význam „nadtónů“
- University of Tübingen, Tübingen, Německo – perturbace a spektra parametrizovaných černých děr
- University of Wrocław, Vratislav, Polsko – problematika stavových rovnic husté hmoty
- Urban Innovative Actions Expert, Hungary Sopron University of West-Hungary, Maďarsko – udržitelnost hlavních výsledků projektu Clair (CLear AIR and CLimate Adaptation in Ostrava).
- Filozofická fakulta Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici – výzkum tradičních ekologických znalostí a činností, Slovensko.
- Fakulta přírodních věd, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Smluvní mezinárodní spolupráce (6)

Během roku 2023 byly uzavřeny následující smlouvy (memoranda) o mezinárodní spolupráci s následujícími zahraničními pracovišti:

- AIM, CEA Saclay, Gif-sur-Yvette, Francie, trvání smlouvy: 3.10. – 31.12.2023
- Hochschule Aalen, Aalen, Německo, trvání smlouvy: 17.5. – 31.12.2023
- Uniwersytet Jagielloński, Krakov, Polsko, trvání smlouvy: 4.3. – 31.12.2023
- National and Technical University of Athens, Atény, Řecko, trvání smlouvy: 4.5. – 31.12.2023
- Nordita – Nordic Institute for Theoretical Physics, Stockholm, Švédsko, trvání smlouvy: 4.3. – 31.12.2023
- University of California San Diego, San Diego, USA, trvání smlouvy: 15.5. – 31.12.2023



Pracovní pobyty a stáže

Pracovní pobyty a stáže zahraničních hostů na Fyzikálním ústavu (19)

Jméno	Domovské pracoviště	Datum	Účel
Abdujabbarov, A.	Ulugh Beg Astronomical Institute, Taškent, Uzbekistán	16.4. - 14.5.	VaV spolupráce v rámci KA171, Erasmus+ visiting program
Ahmedov, B.	Ulugh Beg Astronomical Institute, Taškent, Uzbekistán	6.3. – 1.4.	VaV spolupráce v rámci KA171, Erasmus+ visiting program
Alvarez Castillo, D.	Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk, Krakov, Polsko	23.5. - 2.6.	VaV spolupráce v oblasti astrofyziky – memorandum o spolupráci
Bakopoulos, A.	National Technical University of Athens, Atény, Řecko	9.5. - 15.5.	VaV spolupráce – memorandum o spolupráci
Biswaraj, P.	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika, Varšava, Polsko	20.3. – 24.3.	VaV spolupráce – memorandum o spolupráci
Cemeljič, M.	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika, Varšava, Polsko	1.1. – 30.6.	Spolupráce v rámci projektu OP VVV Rozvoj VaV na SU (HR Award), reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_054/0014696, KA5: Odborný poradce při přípravě zahraničních publikací
		1.7. – 31.7.	Spolupráce v rámci projektu GAČR - Akreující černé díry v nové éře polarizačních rentgenových misí, reg. č. 21-06825X, Odborný pracovník ve výzkumu GAČR
Contreras, E.	University of San Francisco de Quito, Quito, Ekvádor	22.6. – 29.6.	VaV spolupráce – memorandum o spolupráci
Dadhich, N.	Inter-University Center for Astronomy & Astrophysics, Pune, Indie	18.6. – 23.6.	VaV spolupráce – memorandum o spolupráci
Falanga, M.	ISSI, Bern, Švýcarsko	7.8. – 20.8.	Mentoring doktorandů FÚ workshop na téma X-ray radiation in the vicinity of compact objects and its observable characteristics



Khassanov, M.	Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazachstán	20.6. – 30.6.	VaV spolupráce – memorandum o spolupráci
Kluzniak, W.	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika, Varšava, Polsko	1.4. – 30.6.	Pracovní tříměsíční pobyt v rámci projektu OP VVV Podpora mezinárodní mobility na Slezské univerzitě v Opavě, reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_053/0017871, KA2 : Pracovní pobyty výzkumných pracovníků – seniorů ze zahraničí v ČR.
Nakas, T.	National Technical University of Athens, Atény, Řecko	1.4. – 30.6.	Pracovní tříměsíční pobyt v rámci projektu OP VVV Podpora mezinárodní mobility na Slezské univerzitě v Opavě, reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_053/0017871, KA1 : Pracovní pobyty post-doků ze zahraničí v ČR.
Rayimbaev, J.	Tashkent Institute of Irrigation and Melioration, Taškent, Uzbekistán	10.4. - 5.5.	VaV spolupráce v rámci KA171, Erasmus+ visiting program
		10. – 30.12.	
Róžańska, A.	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika, Varšava, Polsko	20.3. – 24.3.	VaV spolupráce – memorandum o spolupráci
Toktarbay, S.	Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazachstán	20.6. – 30.6.	VaV spolupráce – memorandum o spolupráci
Toshmatov, B.	Ulugh Beg Astronomical Institute, Taškentm Uzbekistán	17.1. – 16.4.	Pracovní tříměsíční pobyt v rámci projektu OP VVV Podpora mezinárodní mobility na Slezské univerzitě v Opavě, reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_053/0017871, KA1 : Pracovní pobyty post-doků ze zahraničí v ČR.
Wereszczynski, A.	Uniwersytet Jagiellonski, Krakov, Polsko	17.12. – 21.12.	VaV spolupráce v oblasti Dynamics of kinks
Zhidenko, O.	Universidade Federal do ABC, Santo André, Sao Paulo, Brazílie	6.2. – 30.4.	VaV spolupráce v oblasti astrofyziky – memorandum o spolupráci



Pracovní pobyty pracovníků Fyzikálního ústavu v zahraničí (20)

Jméno	Místo pobytu	Datum	Účel pobytu
Blaschke, F.	Uniwersytet Jagiellonski, Krakov, Polsko	2.4. – 5.4.	VaV spolupráce v oblasti Dynamics of kinks
	Yamagata University, Yamagata, Japonsko	3.9. – 13.9.	VaV spolupráce v oblasti Brane-world scenario
Gráf, T.	Aalen University, Aalen, Německo	23.5. – 27.5.	Zahájení spolupráce při tvorbě sférických pořadů, domluva možného zapojení Aalen University do projektu OP JAK Mezisektorová spolupráce (posléze realizováno, projekt podán 2024)
	University of California, San Diego, USA K2 Studios a Vortex Immersion, Los Angeles, USA	4.6. – 16.6.	Průzkum možností nekomerční produkční spolupráce; získání scénářů živě uváděných vzdělávacích pořadů využitelných pro pořady Studia Unisféra
Horálek, P.	Indický oceán, Maledivy	2.2. – 4.3.	Popularizace astronomie, sledování noční oblohy
	Exmouth, Austrálie	12.4. – 29.4.	Expedice za úplným zatměním Slunce
Klimovičová, K.	INAF, Řím, Itálie	13.5. – 19.5.	VaV spolupráce v oblasti problematiky časové proměnnosti rentgenového záření
Kološ, M.	Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazachstán	3.4. – 19.4.	VaV spolupráce v oblasti popisu hmoty a elektromagnetického pole v okolí černých děr a optických efektech, které se kolem černých děr objevují. Série přednášek pro studenty.
Kučáková, H.	Astronomický ústav Slovenské akademie věd, Tatranská Lomnica, Slovensko	11.9. – 15.9.	Pasivní účast na konferenci <i>Observing techniques, instrumentation and science for metre-class telescopes III</i>
Lančová, D.	INAF, Řím, Itálie	13.5. – 19.5.	VaV spolupráce v oblasti modelování spekter a variability rentgenových zdrojů
	ISSI, Bern, Švýcarsko	7.12. – 14.12.	VaV spolupráce v oblasti zpracování observačních dat
Mudra, J.	Institute for Advanced Study, Princeton, USA	27.4. – 7.5.	Tvorba dokumentu o Kurtu Gödelovi



Jacošek, R.	Institute for Advanced Study, Princeton, USA	27.4. – 7.5.	Tvorba dokumentu o Kurtu Gödelovi
Novotný, J.	Oxford e-Research Centre Department of Engineering Science, Oxford, Velká Británie	13.11. – 17.11.	VaV spolupráce v oblasti Software development of data analysis tools
Ovalle, J.	Centro de Estudios Científicos (CECs), Valdivia, Chile	18.3. – 18.4.	VaV spolupráce v oblasti černých děr
	Universita di Bologna, Boloňa, Itálie	4.11. – 12.11.	VaV spolupráce v oblasti kvantových černých děr
Pánis, R.	EF International Language Campus, Vancouver, Kanada	1.6. – 25.6.	Jazykový kurz
Šrámková, E.	EF International Language Campus, Vancouver, Kanada	1.6. – 25.6.	Jazykový kurz
Török, G.	INAF, Řím, Itálie	23.10. – 27.10.	VaV spolupráce v oblasti problematiky časové proměnnosti rentgenového záření
	ISSI, Bern, Švýcarsko	11.12. – 14.12.	VaV spolupráce v oblasti problematiky simulací spekter akreujících objektů
Tursunov, A.	National University of Uzbekistan, Taškent, Uzbekistán	25.2. – 8.3.	VaV spolupráce v rámci KA171, Erasmus+ visiting program
	Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazachstán	3.4. – 19.4.	VaV spolupráce v oblasti popisu hmoty a elektromagnetického pole v okolí černých děr a optických efektech, které se kolem černých děr objevují. Série přednášek pro studenty.
Vrba, J.	National University of Uzbekistan, Taškent, Uzbekistán	17.5. – 3.6.	VaV spolupráci v oblasti magnetizovaných červích děr

Erasmus+

Smluvní spolupráce

- Julius-Maximilians-Universität Würzburg (Německo)
- Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici (Slovensko)
- Univerzita Komenského v Bratislave (Slovensko)
- Vysoká škola múzických umení v Bratislave (Slovensko)
- Sissa (International School for Advanced Studies (Itálie)
- Çanakkale Onsekiz Mart University (Turecko)
- Uniwersytet Wrocławski (Polsko)

Získané projekty

V roce 2023 podal RNDr. Filip Blaschke, Ph.D. a RNDr. Martin Kološ, Ph.D. své projektové návrhy v rámci klíčové aktivity KA 171. Oba projekty byly zaměřeny na podporu mezinárodní vědecké spolupráce, a to s Japonskem a Kazachstánem. Podpořen byl jeden projektový návrh, a to pro posílení spolupráce mezi Fyzikálním ústavem a Yamagata University v Japonsku. Řešitelem projektu je RNDr. Filip Blaschke, Ph.D.

V rámci klíčové aktivity KA171 během roku nadále probíhala stávající spolupráce mezi Fyzikálním ústavem a National University of Uzbekistan. Tato spolupráce probíhala v rámci projektu podpořeného v roce 2022, jehož řešitelem je RNDr. Martina Kološe, Ph.D.

Zahraniční mobility v rámci Erasmus+

Během roku 2023 přivítal Fyzikální ústav své první 3 zahraniční studenty, kteří přijeli na studijní měsíční stáž v rámci svého doktorského studia (F. Abdulkhamidov, M. Allokulov, F. Sarikulov). Všichni studenti přijeli ze své domovské univerzity v Taškentu a spolupracovali na výzkumných aktivitách v rámci projektu KA171 RNDr. Martina Kološe, Ph.D.

Možnosti účastnit se studijních pobytů či stáží v zahraničí využili také někteří studenti Fyzikálního ústavu, kteří vyjeli do Německa (B. Čermáková), Turecka (D. Bardiev) a Itálie (D. Lančová).

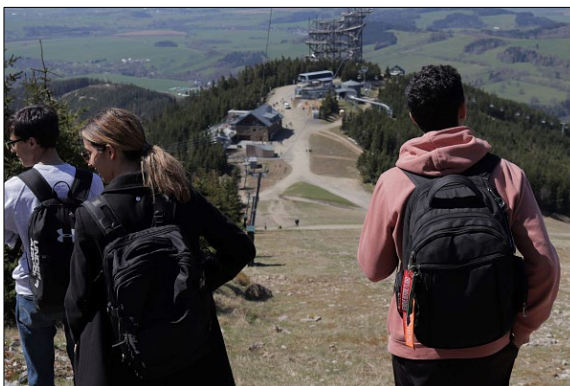
Spolupráce v rámci StarsEU

Slezská univerzita v Opavě získala v roce 2023 v rámci Aliance evropských univerzit STARS EU čtyřletý grant ve výzvě programu Erasmus+ *Evropské univerzity*. Díky tomuto grantu a mezinárodnímu partnerství bylo možné zahájit přípravné fáze pro zahájení oboustranných studijních či zaměstnaneckých stáží mezi Fyzikálním ústavem a partnerskými univerzitami STARS EU, a to především s univerzitami: Universidad de La Laguna (Španělsko), Hochschule Bremen (Německo), Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kosciuszki (Polsko) a Université de Franche-Comté (Francie).



Akce Erasmus+

Ve spolupráci s Filozoficko-přírodovědeckou fakultou v Opavě byl zorganizován dne 5.5.2023 výlet pro zahraniční studenty a pedagogy z obou součástí na Dolní Moravu. Výletu se zúčastnilo více než 25 zahraničních studentů a pedagogů, kteří uvítali možnost vzájemného seznámení nejen mezi sebou, ale rovněž s administrativními zaměstnanci z oddělení / referátu pro vědu a zahraniční styky, kteří organizovali nejen výlet, ale i další záležitosti týkající se zahraničních věcí.



Výlet na Dolní Moravu

Dne 12.10.2023 se Fyzikální ústav zapojil do akce Erasmus days, kterého se účastnili jak studenti, tak i pedagogové a administrativní pracovníci. Během tohoto dne studenti a pedagogové sdíleli své zkušenosti a poznatky ze svých zahraničních pobytů na partnerských univerzitách, což mělo vést k motivaci ostatních studentů k vycestování do zahraničí. Tyto cíle můžeme označit za úspěšně splněné, jelikož se několik studentů bakalářských a navazujících magisterských studijních programů začalo aktivně a vážně zajímat o možnost přihlášení do výběrového řízení Erasmus+ a o studijních možnostech na partnerských univerzitách.



Přednáška o Uzbekistánu na Erasmus Days



Přednáška o Japonsku na Erasmus Days



Grantová a rozvojová činnost

Projekty, ve kterých byl Fyzikální ústav hlavním řešitelským pracovištěm

Grantová agentura České republiky

- Číslo projektu: 23-07043S
Název projektu: Magnetosféra černých děr
Řešitel projektu: **RNDr. Martin Kološ, Ph.D.**
Doba řešení projektu: 1. 1. 2023 - 31.12.2025

Dotační program podpory vědy a výzkumu v Moravskoslezském kraji

- Název projektu: Magnetohydrodynamické simulace plazmatu a optické efekty v okolí černých děr
Řešitel projektu: **Mgr. Dilshodbek Bardiev**
Doba řešení projektu: 1. 1. 2023 - 31.12.2025
- Název projektu: Astročástice vysokých energií z černých děr: teorie a aplikace
Řešitel projektu: **Mgr. Bakhtinur Juraev**
Doba řešení projektu: 1. 1. 2023 - 31.12.2025

K1/23 Kultura – podpora celoroční kulturní činnosti; program města Opava

- Číslo projektu: 2023-K1-004
Název projektu: Unisféra – projekce populárně-naučných fulldome pořadů
Řešitel projektu: **RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.**
Doba řešení projektu: 1.1.2023 - 31.12.2023



Projekty, ve kterých byl Fyzikální ústav spoluřešitelským pracovištěm

Grantová agentura České republiky

- Číslo projektu: 21-06825X
Název projektu: Akreující černé díry v nové éře polarizačních rentgenových misí
Hlavní řešitel projektu: RNDr. Michal Dovčiak, Ph.D. - Astronomický ústav AV ČR, v.v.i.
Spoluřešitel projektu za SU: **prof. Marek Abramowicz, Ph.D.**
Doba řešení projektu: 1.1.2021 - 31.12.2025

Projekty OP JAK Výzkumné infrastruktury I

- Číslo projektu: CZ.02.01.01/00/23_015/0008181
Název projektu: Laboratoř pro výzkum s antiprotony a těžkými ionty (FAIR)
Hlavní řešitel projektu: RNDr. Andrej Kugler, CSc. - Ústav jaderné fyziky AV ČR
Spoluřešitel projektu za SU: **Ing. Vratislav Chudoba, Ph.D.**
Doba řešení projektu: 1.1.2023 - 31.12.2026

Projekty ESA (PRODEX)

- Číslo projektu: 4000132152
Název projektu: eXTP (enhanced X-ray Timing and Polarimetry: Vylepšené rentgenové časování a polarimetrie)
Hlavní řešitel projektu: prof. Vladimír Karas, DrSc. - Astronomický ústav AV ČR, v.v.i.
Řešitel projektu: **doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.**
Doba řešení projektu: 1.1.2020 - 31.12.2023



Projekty a granty Slezské univerzity v Opavě

Studentská grantová soutěž

- Číslo projektu: SGS/30/2023
Název projektu: Dynamika struktur v silných gravomagnetických polích kompaktních objektů modelovaných v rámci Einsteinovy i alternativních gravitací
Řešitel projektu: **prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.**
Doba řešení projektu: 1.1.2023 - 31.12.2023
- Číslo projektu: SGS/31/2023
Název projektu: Pozorování a modelování procesů probíhajících v okolí relativistických kompaktních hvězd
Řešitel projektu: **doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.**
Doba řešení projektu: 1.1.2023 - 31.12.2023

Interní grantová soutěž

- Číslo projektu: IGS/9/2023
Název projektu: Rozvoj vědeckovýzkumné spolupráce v oblasti zpracování signálu
Řešitel projektu: **RNDr. Jan Novotný, Ph.D.**
Doba řešení projektu: 1.1.2023 - 31.12.2023

Vzdělávací činnost

Fyzikální ústav garantuje a zajišťuje výuku v oblastech vzdělávání Fyzika a Umění. Na základě této skutečnosti je výuka rozdělena na akademické a profesní studijní programy, které zaštiťují edukační centra – Edukační centrum teoretické fyziky a astrofyziky, Edukační centrum aplikované fyziky a obecné fyziky a Centrum multimédií a propagace. Přehled akreditovaných studijních programů a jejich specializací uskutečňovaných Slezskou univerzitou v Opavě spolu s Fyzikálním ústavem, společně se všemi údaji ohledně studijních záležitostí, jsou uvedeny v kapitole Studium na str. 23–38.

Edukační centrum teoretické fyziky a astrofyziky

Hlavní činností centra je zajišťování akademických studijních programů.

Vedoucí centra:

doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.

Pracovníci centra:

prof. Ing. Ivan Hubač, DrSc.

prof. Ing. Peter Lichard, DrSc.

prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.

doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.

doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.

doc. RNDr. Jan Schee, Ph.D.

doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.

doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.

RNDr. Filip Blaschke, Ph.D.

RNDr. Martin Blaschke, Ph.D.

RNDr. Jan Hladík, Ph.D.

RNDr. Josef Juráš, Ph.D.

RNDr. Kateřina Klimovičová, Ph.D.

RNDr. Martin Kološ, Ph.D.

RNDr. Jan Novotný, Ph.D.

RNDr. Arman Tursunov, Ph.D.

Mgr. Martin Urbanec, Ph.D.

RNDr. Jaroslav Vrba, Ph.D.

Externí pracovníci centra:

Prof. Luigi Stella

(Univerzita La Sapienza, Řím, Itálie)

Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D.

(Univerzita Palackého v Olomouci)

Garanti studijních programů:

doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.

doc. RNDr. Jan Schee, Ph.D.

doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.

prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.

Bakalářský studijní program **Fyzika**

Navazující magisterský studijní program **Teoretická fyzika**

Navazující magisterský studijní program **Observační astrofyzika vysokých energií**

Doktorský studijní program **Teoretická fyzika a astrofyzika**

Edukační centrum aplikované fyziky a obecné fyziky

Hlavní činností centra je zajišťování profesních studijních programů.

Vedoucí centra:

doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.

Pracovníci centra:

prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.

doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.

doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.

doc. Mgr. Jiří Siostrzonek, Ph.D.

doc. Mgr. Anton Szomolányi, ArtD.

doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.

doc. Ing. Petr Habrman, CSc.

doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.

RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.

RNDr. Jan Hladík, Ph.D.

RNDr. Daniel Charbulák, Ph.D.

RNDr. Josef Juráň, Ph.D.

RNDr. Ing. Andrea Kotřlová, Ph.D.

RNDr. Jan Novotný, Ph.D.

RNDr. Hynek Sekanina, Ph.D.

Mgr. Martin Petrásek, Ph.D.

Ing. Petr Jančárek

Ing. Tomáš Jacošek

Ing. Jaroslav Menšík

Mgr. Jan Mudra

MgA. Ondřej Šmékál

Mgr. Jaromír Vašek

MgA. Miroslav Zeman

Bc. Radim Jacošek

Externí pracovníci centra:

Mgr. Jan Černík, Ph.D.

(Univerzita Palackého v Olomouci)

PaeDr. Jiří Duda

(--)

Garanti studijních programů:

prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.

doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.

Navazující magisterský studijní program **Multimediální techniky**

Bakalářský studijní program **Aplikovaná fyzika**

Laboratoře

Laboratoř mechaniky a molekulové fyziky (RNDr. Daniel Charbulák, Ph.D.)

Laboratoř elektřiny a magnetismu (RNDr. Daniel Charbulák, Ph.D.)

Laboratoř optiky (RNDr. Hynek Sekanina, Ph.D.)

Laboratoř jaderné fyziky a ionizujícího záření (doc. Ing. Petr Habrman, CSc.)

Laboratoř elektroniky (Ing. Tomáš Janečka)

Laboratoř monitorování životního prostředí (doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.)

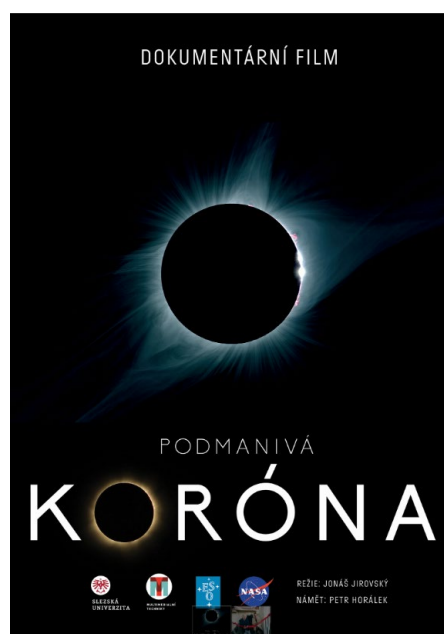
Laboratoř 3D zobrazovacích metod (RNDr. Hynek Sekanina, Ph.D.)

Počítačová laboratoř aplikované fyziky (MgA. Miroslav Zeman)

Centrum multimédií a propagace

Oblast multimediálních technik je na Fyzikálním ústavu spojena především se stejnojmennými studijními programy na bakalářském a magisterském stupni. I když je na bakalářském stupni studijní program Multimediální techniky uskutečňován Filozoficko-přírodovědeckou fakultou v Opavě, fakticky studenti a pedagogové programu spolupracují na veškerých aktivitách jako jeden tým a tyto aktivity se tak často s aktivitami Fyzikálního ústavu prolínají.

V roce 2023 zaznamenaly pracovníci centra několik významných úspěchů, započalo také řešení některých nových projektů. Z úspěchů stojí za zmínku již každoroční výběr filmů studentů do mezinárodního filmového festivalu Academia film Olomouc. Pro tento rok byly nominovány hned dva filmy, a to bakalářský film Matouše Kotěry *Baron Kraus* (Slezská univerzita v Opavě, 30 min, 2022) a bakalářský film Anny Rotreklové *Fantastická terapie* (Slezská univerzita v Opavě, 33 minut, 2022). Festivalové ocenění bylo získáno hned ze dvou významných festivalů, a to 1. místo na XX. Mezinárodním festivalu outdoorových filmů 2023 v kategorii Dobrodružný cestopisný film za film *Do Chile za zatměním Slunce* (Slezská univerzita v Opavě, 60 min, 2021), který je letos obhajován jako diplomový film Jiřího Malíka. A dále 1. místo na Blacksphere festival 2023 v kategorii – Nejlepší film popularizující vědu, který získal bakalářský film Jonáše Jirovského *Podmanivá koróna* (Slezská univerzita v Opavě, 26 min, 2022).



Bakalářský film Jonáše Jirovského

Z projektů Unisféry je zajímavý krátký pořad *Wannabe Spider* z produkce Studia Unisféra (Tomáš Gráf, Patrik Balon, Ondřej Smékal, Adam Hofer, Viky Kurečků, Lucie Dospivová, Jan Novotný), který získal čestné uznání poroty na Mezinárodním festivalu sférických pořadů 2023 v Jeně (Německo, <https://fulldome-festival.de/awards>) a také sférický pořad *Ladakhi time* ze Studia Unisféra, který byl vybrán do soutěže 3D Fulldome Show na mezinárodním festivalu Fulldome festival Brno 2023.

V rámci televizní akvizice stojí za zmínku uvedení 4 studentských filmů na TV PRIMA ZOOM. Kromě zmíněných filmů *Baron Kraus* a *Podmanivá koróna* to byli také bakalářský film Lukáše Rybky *Spor československo-polský* (Slezská univerzita v Opavě, 27 min, 2022) a bakalářský film Terezy Štěpánkové *Zloděj spánku* (Slezská univerzita v Opavě, 26 min, 2022). Posledně jmenovaný byl uveden také na festivalu Prima ZOOM v září 2023 v Praze.

Projektem významnějšího rozsahu byla bakalářská práce Miroslava Tomky *Historické Jesenícko* ve formátu 3D, která byla v roce 2023 v postprodukci a její předfinální verze byla uvedena na zářijovém festivalu Jesnění v Jeseníku. Jednalo se o zcela unikátní multimediální projekt pracující s nečekaným objevem ve Vlastivědném muzeu Jeseník. Po 120 letech se totiž z depozitáře jesenického muzea vynořují skleněné negativy, které dosud nikdo neviděl. Ukazuje se, že jsou vytvořeny raritní stereoskopickou technikou. Ve spolupráci s muzeem v Jeseníku se je rozhodl oživit právě student studijního programu Multimediální techniky Miroslav Tomka. Ve starých obrazech digitálně restaurovaných fotografií je vybarven svět v německy mluvících vesnicích na Jesenícku z přelomu 19. a 20. stol. Přehlídku nostalgických záběrů obyčejného života doprovází vyprávění místního obyvatele a přítele autora fotografií. Ten zasněně, s maloměstskou skromností a s humorem komentuje vzpomínky na svého přítele Rudyho a místa spojená s konkrétními fotografiemi. Malebné záběry ze „stereo aparátu“ jsou dílem umělce Rudyho Kleina, přičemž tzv. stereo aparát označuje techniku snímání skrze dva objektivy vzdálené od sebe stejně daleko jako lidské oči. Všední, a přesto neopakovatelné okamžiky z dávné minulosti k nám mohou díky Rudyho práci promlouvat s živou naléhavostí. Film bude uveden na festivalu Academia Film Olomouc v roce 2024 v rámci své premiéry.



Natáčení rozhovoru studenty MMT



Natáčení rozhovoru studenty MMT

V rámci dalších aktivit byla realizována spolupráce s různými subjekty, například se Slezskou nemocnicí v Opavě (výroba informačních videí; supervize I. Martáková), s reklamní agenturou Action Please (spolupráce na natáčení propagačních videí), s Janáčkovou filharmonií Ostrava (výroba medailonků světově proslulých dirigentů a sólistů + sbírání materiálu pro časosběrný dokument o výstavbě nové koncertní haly v Ostravě), s Národním zemědělským muzeem v Ostravě (vytvoření konceptu a natočení dvou úvodních dílů o významných potravinářských a zemědělských firmách v kraji, design manuál pro prezentační videa v rámci muzejní expozice; supervize M. Petrášek.)

Za zmínku také stojí projekt s pracovním názvem Kometa. Jednalo se o přípravu celovečerního hraného filmu v koprodukcí Slezské univerzity v Opavě (podpořeno z dotaze Moravskoslezského kraje, který umožnil vznik scénáře celovečerního filmu, autorské workshopy, kameramansko-herecké workshopy; supervize I. Martáková).



Předávání Ceny ředitele za nejlepší umělecké dílo



Fulldome festival Brno

Vedoucí centra:

Mgr. Martin Petrásek, Ph.D.

Pracovníci centra:

doc. Mgr. Anton Szomolányi, ArtD.

RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.

Mgr. Jan Černík, Ph.D.

Mgr. Petr Horálek

Ing. Jaroslav Menšík

Mgr. Jan Mudra

MgA. Ondřej Smékal

Mgr. Jaromír Vašek

Studium

Studijní programy

Uchazeči o studium si mohli vybírat z pestré škály akreditovaných studijních programů a specializací, a to jak akademických zaměřených na základní výzkum, tak i profesních orientovaných na aplikovaný výzkum, multimédia a tvorbu filmových dokumentů.

Ve akademických studijních programech *Fyzika*, *Teoretická fyzika*, *Observační astrofyzika vysokých energií* a *Teoretická fyzika a astrofyzika* je možné se věnovat astronomii a její popularizaci, astrofyzice, částicové fyzice, relativistické astrofyzice či fyzice počítačové, a to postupně i na té nejvyšší (doktorské) úrovni, a tím tak rozšířit své získané všeobecné fyzikální a matematické vzdělání. V profesním studijním programu *Aplikovaná fyzika* studenti získávají ucelenou přípravu ve fyzikálních a inženýrských disciplínách a seznámí se s moderní analytickou a zobrazovací technikou (včetně medicínských) založenou na RTG záření. Profesní studijní program *Multimediální techniky* nabízí poměrně netradiční typ filmové školy pohybující se na pomezí vědy a umění, díky čemuž jsou studenti schopni natočit své první autorské pořady s vědeckou tematikou. Studenti navíc dobře porozumí základním fyzikálním zákonitostem a vědecké metodě poznávání světa.

Seznam studijních programů, který je uveden v tabulce Studijní programy a specializace Fyzikálního ústavu je doplněn o údaje týkající se standardní doby studia, formy studia a platnosti akreditace jednotlivých studijních programů. Jedná se o studijní programy, které byly realizovány v roce 2023. Ve všech bakalářských a navazujících magisterských studijních programech se jedná o prezenční formu studia.

Studenti programů v tabulce Studijní programy a specializace Fyzikálního ústavu jsou studenty Slezské univerzity v Opavě, jejichž výuku zajišťuje Fyzikální ústav. Kromě výuky studentů uvedených v této tabulce se Fyzikální ústav rovněž podílí na zabezpečení výuky studentů Filozoficko-přírodovědecké fakulty v Opavě Slezské univerzity v Opavě, viz tabulka Studijní programy a obory Filozoficko-přírodovědecké fakulty v Opavě.



Studijní programy a specializace Fyzikálního ústavu								
Kód studijního programu	Název studijního programu	Název specializace	Standardní doba studia v akademických rocích ¹				Platnost akreditace (do uvedeného data)	Tituly ³
			B	M,N	D	FS		
Bakalářské studijní programy								
FYZB	Fyzika	Astrofyzika	3			P	29.5.2030	Bc.
		Astronomie a popularizace	3			P	29.5.2030	Bc.
APFZB	Aplikovaná fyzika	Monitorování životního prostředí	3			P	10.9.2030	Bc.
		Fyzikální diagnostické metody	3			P	10.9.2030	Bc.
Navazující magisterské studijní programy								
TFYZNM	Teoretická fyzika	Částicová fyzika		2		P	29.5.2030	Mgr., RNDr.
		Relativistická fyzika		2		P	29.5.2030	Mgr., RNDr.
		Počítačová fyzika		2		P	29.5.2030	Mgr., RNDr.
OBAFYVENM	Observační astrofyzika vysokých energií			2		P	15.10.2030	Mgr., RNDr.
MMTNM	Multimediální techniky			2		P	11.8.2025	Mgr.
Doktorský studijní program								
TFADP	Teoretická fyzika a astrofyzika				4	P, K	15.10.2030	Ph.D.



Studijní programy a obory Filozoficko-přírodovědecké fakulty v Opavě									
Kód studijního programu	Název studijního programu	Kód studijního oboru	Název studijního oboru	Standardní doba studia v akademických rocích ¹				Platnost akreditace (do uvedeného data)	Tituly ³
				B	M,N	D	FS		
Bakalářský studijní program									
B1701	Fyzika	1701R001	Astrofyzika	3			P	20.12.2024	Bc.
Bakalářské studijní programy									
B1702	Aplikovaná fyzika	1604R003	Monitorování životního prostředí	3			P	31.12.2024	Bc.
		1702R023	Multimediální techniky	3			P	31.12.2024	Bc.
		1802R013	Počítačová technika a její aplikace	3			P	31.12.2024	Bc.
Bakalářský studijní program									
B0211P310003	Multimediální techniky			3			P	14.2.2030	Bc.
Navazující magisterské studijní programy									
N1701	Fyzika	1701T034	Teoretická fyzika		(2)		P	31.12.2024	Mgr., RNDr.
		1701T055	Počítačová fyzika		(2)		P	31.12.2024	Mgr.
Doktorský studijní program									
P1703	Fyzika	1701V035	Teoretická fyzika a astrofyzika		(4)		P, K	31.12.2024	Ph.D.

¹ Čísla v závorkách označují standardní dobu studia v magisterském studijním programu navazujícím na bakalářský studijní program.

² P – prezenční forma studia, K – kombinovaná forma studia

B – bakalářský studijní program, M – magisterský studijní program, N – navazující magisterský studijní program, D – doktorský studijní program, FS – forma studia

³ Akademické tituly, které se udělují po absolvování studia – Bc., Mgr., Ph.D., popř. po absolvování rigorózní zkoušky, která není součástí studia – RNDr.

Studenti

K 31. 10. 2023 bylo evidováno 182 studentů, z toho:

- v bakalářském akademicky zaměřeném studijním programu Fyzika 95 studentů,
- v bakalářské profesně zaměřeném studijním programu Aplikovaná fyzika 44 studentů,
- v navazujícím magisterském akademicky zaměřeném studijním programu Teoretická fyzika 4 studenti,
- v navazujícím magisterském studiu Observační astrofyzika a astrofyzika 3 studenti,
- v navazujícím magisterském profesně zaměřeném studijním programu Multimediální techniky 18 studentů,
- v doktorském studijním programu Teoretická fyzika a astrofyzika 16 studentů,
- v rámci celoživotního vzdělávání Univerzity třetího věku 2 studenti.

Podrobnější přehled počtu studentů v jednotlivých studijních programech a jejich specializacích v roce 2023 uvádí následující tabulky *Studenti Fyzikálního ústavu* a *Studenti Filozoficko-přírodovědecké fakulty v Opavě*. Údaje vychází z centrální databáze SIMS (Sdružené informace matrik studentů).

Studenti Fyzikálního ústavu	
Studijní program / Specializace	Počet studentů
Bakalářský studijní program Fyzika – prezenční studium	95
Astrofyzika	54
Astronomie a popularizace	41
Bakalářský studijní program Aplikovaná fyzika	44
Fyzikální diagnostické metody	14
Monitorování životního prostředí	30
Navazující magisterský studijní program Teoretická fyzika – prezenční studium	4
Počítačová fyzika	1
Částicová fyzika	2
Relativistická fyzika	1
Navazující magisterský studijní program Observační astrofyzika vysokých energií	3
Navazující magisterský studijní program Multimediální techniky	18
Doktorský studijní program Teoretická fyzika a astrofyzika	16
Celoživotní vzdělávání Univerzita třetího věku	2
Počet studentů celkem	182



Studenti Filozoficko-přírodovědecké fakulty v Opavě	
Studijní program / Studijní obory	Počet studentů
Bakalářský studijní program B1701 Fyzika	1
Astrofyzika	1
Bakalářský studijní program B1702 Aplikovaná Fyzika	1
Multimediální techniky	1
Bakalářský studijní program Multimediální techniky	24
Navazující magisterský studijní program N1701 Fyzika	1
Teoretická fyzika	1
Doktorský studijní program P1703 Fyzika	1
Teoretická fyzika a astrofyzika	1
Počet studentů celkem	28



Absolventi

V roce 2023 studium ve studijních programech zajišťujících Fyzikálním ústavem úspěšně ukončilo celkem 24 studentů.

Podrobný přehled počtů studentů, kteří v roce 2023 úspěšně ukončili studium, podle typu studijních programů a dle součástí, kde studium absolvovali, ukazují následující tabulky *Absolventi Fyzikálního ústavu* a *Absolventi Filozoficko-přírodovědecké fakulty v Opavě*.

Absolventi Fyzikálního ústavu	
Studijní program / Studijní obor	Počet absolventů
Bakalářský studijní program Fyzika	4
Astrofyzika	3
Astronomie a popularizace	1
Navazující magisterský studijní program Teoretická fyzika	2
Relativistická astrofyzika	1
Částicová fyzika	1
Navazující studijní program Multimediální techniky	2
Doktorský studijní program Teoretická fyzika a astrofyzika	2
Počet absolventů celkem	10

Absolventi Filozoficko-přírodovědecké fakulty v Opavě	
Studijní program / Studijní obor	Počet absolventů
Bakalářský studijní program B1702 Aplikovaná Fyzika	2
Monitorování životního prostředí	2
Bakalářský studijní program MMT	6
Magisterský studijní program N1701 Fyzika	2
Teoretická fyzika	2
Doktorský studijní program Teoretická fyzika	2
Počet absolventů celkem	12

Zájem uchazečů o studium

V roce 2023 bylo v bakalářských, navazujících magisterských a doktorských studijních programech podáno celkem 197 přihlášek a ke studiu se zapsalo 138 uchazečů.

Přijímací řízení proběhlo v roce 2023 ve dvou kolech. Bakalářské studijní programy byly vypsány bez přijímacích zkoušek. Uchazeči byli přijati bez přijímací zkoušky na základě řádně podané přihlášky ke studiu. Součástí přijímacího řízení na navazující magisterské studijní programy Teoretická fyzika, Observační astrofyzika vysokých energií, Multimediální techniky, a doktorský studijní program Teoretická fyzika a astrofyzika byly ústní pohovory. Ke studiu ve zvolených studijních programech se řádně zapsalo 138 uchazečů, z toho 86 uchazečů k bakalářskému akademicky zaměřenému studiu Fyzika, 40 uchazečů k bakalářskému profesně zaměřenému studiu Aplikovaná fyzika, 2 uchazeči ke studiu navazujícího magisterského akademicky zaměřeného studijního programu Teoretická fyzika, 2 uchazeči ke studiu navazujícího magisterského akademicky zaměřeného studijního programu Observační astrofyzika vysokých energií, 5 uchazečů ke studiu navazujícího magisterského profesně zaměřeného studijního programu Multimediální techniky a 3 uchazeči ke studiu doktorského akademicky zaměřeného studijního programu Teoretická fyzika a astrofyzika.

Bližší informace o průběhu přijímacího řízení pro akademický rok 2023/2024 dle Vyhlášky MŠMT č. 343/2002 Sb., o postupu a podmínkách při zveřejnění průběhu přijímacího řízení na vysokých školách, v platném znění, a v souladu se Směrnicí rektora č. 12/2004 Postup a podmínky při zveřejňování průběhu přijímacího řízení na Slezské univerzitě v Opavě jsou uveřejněny na internetové stránce Fyzikálního ústavu, v sekci Přijímací řízení (<https://www.slu.cz/phys/cz/muprouchazece>). Informace o konání přijímacího řízení pro akademický rok 2023/2024 jsou shrnuty v následující tabulce *Informace o konání přijímacího řízení*.

Informace o konání přijímacího řízení	
1. kolo přijímacího řízení	
Termín zahájení a ukončení přijímacích zkoušek: - specializace navazujícího magisterského studijního programu Teoretická fyzika - navazující magisterský studijní program Multimediální techniky - doktorský studijní program Teoretická fyzika a astrofyzika	5.9.2023 30.5.2023 5.9.2023
Termín vydání rozhodnutí o přijetí ke studiu: - bakalářský studijní program Fyzika - bakalářský studijní program Aplikovaná fyzika - navazující magisterský studijní program Teoretická fyzika - navazující magisterský studijní program Observační astrofyzika vysokých energií - na navazující magisterský studijní program Multimediální techniky - na doktorský studijní program Teoretická fyzika a astrofyzika	2.5.2023 2.5.2023 5.9.2023 5.9.2023 30.5.2023 25.7.2023
Termín přijímacího řízení pro bakalářské a navazující magisterské SP Termín přijímacího řízení pro doktorský SP	1.12.2022 – 30.4.2023 17.2. – 31.5.2023



2. kolo přijímacího řízení	
Termín zahájení a ukončení přijímacích zkoušek: - navazující magisterský studijní program Teoretická fyzika - navazující magisterský studijní program Observační astrofyzika vysokých energií - na navazující magisterský studijní program Multimediální techniky	5.9.2023 5.9.2023 6.9.2023
Termín vydání rozhodnutí o přijetí ke studiu: - bakalářský studijní program Fyzika - bakalářský studijní program Aplikovaná fyzika - navazující magisterský studijní program Teoretická fyzika - navazující magisterský studijní program Observační astrofyzika vysokých energií - na navazující magisterský studijní program Multimediální techniky - na doktorský studijní program Teoretická fyzika a astrofyzika	1.9.2023 1.9.2023 5.9.2023 5.9.2023 18.9.2023 16.9.2023
Termín přijímacího řízení pro bakalářské a navazující magisterské SP	1.6. – 31.8.2023
Termín ukončení přijímacího řízení	31. 10. 2023



V tabulce *Informace o výsledcích přijímacího řízení* jsou uvedeny souhrnné údaje přijímacího řízení pro akademický rok 2023/2024 v členění na jednotlivé studijní programy a jejich specializace.

Informace o výsledcích přijímacího řízení							
studijní program / specializace	počet podaných přihlášek	počet přihlášených uchazečů	se zúčastnili přijímací zkoušky ⁶	počet uchazečů, kteří			
				splnili podmínky přijetí	nesplnili podmínky přijetí ⁷	byli přijati ke studiu (bez přijatých po přezkumu)	byli přijati ke studiu CELKEM
Fyzika (bakalářské prezenční studium)							
Astrofyzika	75	75	---	74	0	74	74
Astronomie a popularizace	51	51	---	51	0	51	51
Aplikovaná fyzika (bakalářské prezenční studium)							
Fyzikální diagnostické metody	16	16	---	15	0	15	15
Monitorování životního prostředí	35	35	---	35	0	35	35
Teoretická fyzika (navazující magisterské prezenční studium)							
Částicová fyzika	2	2	2	2	0	2	2
Relativistická fyzika	1	1	0	0	0	0	0
Multimediální techniky (navazující magisterské prezenční studium)							
Multimediální techniky	9	9	5	5	0	5	5
Observační astrofyzika vysokých energií (navazující magisterské prezenční studium)							
Observační astrofyzika vysokých energií	3	3	2	2	0	2	2
Teoretická fyzika a astrofyzika (doktorské prezenční i kombinované studium)							
Teoretická fyzika a astrofyzika	5	5	5	4	0	4	4
Celkem	193	193	14	184	0	184	184

⁶ Pokud uchazeči splnili stanovené podmínky, bylo od přijímací zkoušky na bakalářské studijní programy Fyzika a Aplikovaná fyzika upuštěno.

⁷ V této kolonce jsou zahrnuti uchazeči, kteří nedodali doklad o ukončení požadovaného vzdělání.



Informace o kritériích pro vyhodnocení a o postupu, jakým byl stanoven výsledek přijímací zkoušky nebo její části přijímacího řízení pro akademický rok 2023/2024 přehledně ukazuje následující tabulka *Kritéria pro vyhodnocení přijímací zkoušky*.

Kritéria pro vyhodnocení přijímací zkoušky				
Studijní program / Specializace	Minimum pro hodnocení prospěl	Maximum pro písemnou část přijímací zkoušky	Minimum pro hodnocení prospěl v ústní části přijímací zkoušky	Maximum pro ústní část přijímací zkoušky
Bakalářský studijní program Fyzika				
* Astrofyzika * Astronomie a popularizace	Přijímací řízení bez přijímací zkoušky			
Bakalářský studijní program Aplikovaná fyzika				
* Fyzikální diagnostické metody * Monitorování životního prostředí	Přijímací řízení bez přijímací zkoušky			
Navazující magisterský studijní program Teoretická fyzika				
* Částicová fyzika * Počítačová fyzika * Relativistická fyzika	Ústní pohovor (50 bodů min., 100 bodů max.),			
Navazující magisterský studijní program Observační astrofyzika vysokých energií				
Observační astrofyzika vysokých energií	Ústní pohovor (50 bodů min., 100 bodů max.),			
Navazující magisterský studijní program Multimediální techniky				
Multimediální techniky	Ústní pohovor (50 bodů min., 100 bodů max.),			
Doktorský studijní program Teoretická fyzika a astrofyzika				
Teoretická fyzika a astrofyzika	Ústní pohovor (50 bodů min., 100 bodů max.)			



Následující tabulka *Uchazeči o studium* ukazuje počet uchazečů, kteří se v roce 2023 přihlásili ke studiu v bakalářských, navazujících magisterských a doktorských studijních programech, a počet uchazečů, kteří se po úspěšném absolvování přijímacího řízení řádně zapsali ke studiu. Údaje v tabulkách jsou členěny podle typu studia a podle studijního programu.

Uchazeči o studium		
Studijní program / Specializace	Počet přihlášek ke studiu	Počet uchazečů zapsaných ke studiu
Bakalářský studijní program Fyzika	126	86
Astrofyzika	75	50
Astronomie a popularizace	51	36
Bakalářský studijní program Aplikovaná fyzika	51	40
Fyzikální diagnostické metody	16	14
Monitorování životního prostředí	35	26
Navazující magisterský studijní program Teoretická fyzika	3	2
Částicová fyzika	2	2
Počítačová fyzika	0	0
Relativistická fyzika a astrofyzika	1	0
Navazující magisterský studijní program Observační astrofyzika vysokých energií	3	2
Navazující magisterský studijní program Multimediální techniky	9	5
Doktorský studijní program Teoretická fyzika a astrofyzika	5	3
Počet přihlášek ke studiu / zapsaných uchazečů celkem	197	138



Přehled reálné výuky pedagogických pracovníků			
Pracovník	Předmět	Rozsah	Semestr
RNDr. Filip Blaschke, Ph.D.	Kvantová teorie pole I	4/2	LS
	Úvod do solitonů	2/0	LS
	Kvantová teorie pole II	4/2	ZS
	Matematické metody ve fyzice	3/0	ZS
RNDr. Martin Blaschke, Ph.D.	Termodynamika a statistická fyzika / Základy termodynamiky a statistické fyziky	3/2	ZS
	Matematické metody ve fyzice	0/2	ZS
	Teorie relativity	2/0	ZS
	Kapitoly z teoretické fyziky	4/0	LS
	Statistická fyzika a kinetika	2/2	LS
doc. Ing. Petr Čermák, Ph.D.	Informační systémy o území	1/1	ZS
	Úvod do informatiky a výpočetní techniky	2/2	ZS
	Roboty a drony v environmentálním monitoringu	2/2	ZS
Mgr. Jan Černík	Filozofie vědy a kritického myšlení	1/1+1/1	ZS
PaedDr. Jiří Duda	Fyzikální praktikum I	0/3	ZS
	Fyzikální praktikum II	0/3	LS
RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.	Full-dome pořady	0/2	ZS
	Astronomický proseminář I	0/2	ZS
	Tvorba populárně vědeckých pořadů	0/4	ZS
	Pořady pro planetária	0/1	ZS
	Komunikace vědy 1	1/1	ZS
	Základy astronomie a astrofyziky	3/0	ZS
	Popularizace a astronomie	0/2	ZS
	Komunikace vědy 2	1/0	LS
	Komunikace přírodních věd	2/1	LS
	Astronomický proseminář II	0/2	LS
	Praktická astronomie	2/2	LS
	Populárně-vědecká praxe	0/2	LS



doc. Ing. Petr Habrman, CSc.	Základy měření	0/2	ZS
	Fyzikální praktikum IV – Atomová a jaderná fyzika S ohledem na počet studentů a kapacitu laboratoře byla výuka 2x týdně (ÚT a ST)	0/6	LS
RNDr. Jan Hladík, Ph.D.	Optika	4/2+4/2	ZS
	Teoretická mechanika	0/2	ZS
	Kapitoly z teoretické fyziky I	0/2	ZS
	Elektřina a magnetismus	0/2+0/2	LS
	LaTeX	1/2	LS
doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.	Teoretická mechanika	4/0	ZS
	Elektřina a magnetismus/Základy elektřiny a magnetismu	4/0	LS
	Seminář k SZK	0/2	LS
	Zpracování dat a statistika	2/0	ZS
	Snímače a měření fyzikálních veličin	1/0	ZS/LS
Mgr. Petr Horálek	Experimentální fotografie a astrofotografie / Astrofotografie	0/2	LS
prof. Ing. Ivan Hubač, DrSc.	Fyzika pevných látek	2/1	ZS
RNDr. Daniel Charbulák, Ph.D.	Mechanika a termika/Mechanika a molekulová fyzika	0/2	ZS
	Základy astronomie a astrofyziky	0/2	ZS
	Snímače a měření fyzikálních veličin	0/2	ZS
	Fyzikální metody měření veličin v životním prostředí II	2/2	ZS
	Speciální teorie relativity	0/2	LS
	Fyzikální metody měření veličin v životním prostředí I	2/0	LS
Ing. Petr Jančárek	Úvod do scenáristiky a dramaturgie	1/2	ZS
	Základy kamerové tvorby 2	1/0	ZS
	Dramatické praktikum	0/2	ZS
	Scénáristické praktikum	0/2	LS
	Základy režie a komunikace v AV tvorbě	1/2	LS
	Dokumentární tvorba	1/1	LS
	Základy oboru dokumentární tvorba	1/3	LS
Ing. Tomáš Janečka	Měřicí systémy s PC I	1/2	ZS
	Aplikace měřicích systémů s PC	1/2	LS
	Fyzikální vlastnosti přenos. soustav	1/1	LS



RNDr. Josef Juráš, Ph.D.	Atomová a jaderná fyzika	4/4	LS
	Úvod do kvantové mechaniky	4/0	ZS
	Kvantová mechanika	4/2	ZS
	Fyzika mikrosvěta	2/0	ZS
	Úvod do částicové fyziky I	0/2	ZS
RNDr. Kateřina Klimovičová, Ph.D.	Základy relativistické fyziky a astrofyziky/Cvičení z obecné relativity	0/2	ZS
RNDr. Martin Kološ, Ph.D.	Deterministický chaos	2/2	ZS
	Proseminář z matematických metod ve fyzice	0/4	ZS
	Klasická elektrodynamika	4/2	LS
RNDr. Ing. Andrea Kotrllová, Ph.D.	Monitorování půd a vod	2/1	LS
	Všeobecná chemie	2/0	ZS
doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.	Základy astronomie a astrofyziky	4/0	ZS
	Mechanika a molekulová fyzika/Mechanika a termika	4/0	ZS
	Matematika II	2/3	LS
Mgr. Debora Lančová, Ph.D.	Programování	0/3	ZS
	Programování II	0/3	LS
prof. Ing. Peter Lichard, DrSc.	Kvantová teorie pole I	4/0	ZS
	Částicová fyzika I/Úvod do částicové fyziky I	2/0	ZS
	Kvantová teorie pole II	4/0	LS
Ing. Jaroslav Menšík	Základy sound engineeringu	1/1	ZS
	Záznam a zpracování zvuku 1	0/2	ZS
	Záznam a zpracování zvuku 2	0/2	LS
	Zvukové praktikum	1/1	LS
Mgr. Jan Mudra	Základy střihové skladby 2	1/2	ZS
	Základy střihové skladby 1	1/2	LS
	Dokumentární tvorba	0/1	LS
	Praktikum střihové skladby	1/1	LS
RNDr. Jan Novotný, Ph.D.	Analýza a zpracování digitálního obrazu	2/0	LS
	Programování v jazyce C	2/1	LS
	Programování pro fyziky	0/2	ZS



Mgr. Martin Petrásek, Ph.D.	Myšlení obrazem	2/0	ZS
	Světelné znečištění	1/0	ZS
	Autorský populárně-vědecký pořad I	0/1	ZS
	Diplomový seminář I	0/1	ZS
	Optika ve filmu a fotografii	2/0	LS
	Diplomový seminář II	0/1	LS
	Autorský populárně-vědecký pořad II	0/1	LS
Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D.	Fyzika, filosofie a umění	0/1	LS
RNDr. Hynek Sekanina, Ph.D.	Fyzikální praktikum II – Elektřina a magnetismus	0/3	LS
	Fyzikální praktikum I – Mechanika a termika	0/3	ZS
	Fyzika v digitální fotografii	1/1	ZS
	3D obraz stereoskopicky a holograficky	1/3	ZS
	Fyzikální praktikum III – Optika	0/3	ZS
doc. RNDr. Jan Schee, Ph.D.	Numerické modelování ve fyzice II	4/0	ZS
	Relativistická fyzika a astrofyzika I	4/0	ZS
	Tepelné fluktuace CMBR	2/2	ZS
	Relativistická fyzika a astrofyzika II	4/0	LS
	Numerické metody ve fyzice	1/4	LS
doc. Mgr. Jiří Siostrzonek, Ph.D.	Vizuální sociologie II	0/2	ZS
	Rétorika	0/2	ZS
	Vizuální sociologie	0/2	LS
doc. RNDr. Petr Slaný, Ph.D.	Kapitoly z teoretické fyziky I	4/0	ZS
	Základy relativistické fyziky a astrofyziky/Obecná teorie relativity	4/0	ZS
	Speciální teorie relativity/Speciálně relativistická fyzika	2/0	LS
	Úvod do kosmologie/Kosmologie/Expandující vesmír	3/2	LS
	Povaha fyzikálních zákonů	2/0	LS
MgA. Ondřej Smékal	Základy kamerové tvorby 2	1/2	ZS
	Základy střihové skladby 2	1/2	ZS
	Kameramanské praktikum	0/2	ZS
	Základy kamerové tvorby 2	1/2	LS
	Základy střihové skladby 2	1/2	LS



prof. Luigi Stella	Astrofyzika vysokých energií I	30 hod př./sem	ZS
prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.	Astrofyzika vysokých energií II	30 hod př./sem	LS
	Úvod do umělecké fotografie	2/0	ZS
doc. Mgr. Anton Szomolányi, ArtD.	Základy kamerové tvorby 2	1/2	ZS
	Filmová a televizní produkce	0/1	ZS
	Základy kamerové tvorby 1	1/2	LS
doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.	Astrofyzika vysokých energií I	2/0	ZS
	Diplomová práce z astrofyziky vysokých energií I	0/1	LS
	Zpracování observačních dat	2/1	LS
RNDr. Arman Tursunov, Ph.D.	Fyzika plazmatu	2/2	ZS
	Procesy v okolí černých děr	0/2	ZS
Mgr. Martin Urbanec, Ph.D.	Částicová fyzika I	2/2	ZS
	Stavové rovnice husté hmoty	2/2	ZS
	Numerická astrofyzika	1/3	ZS
	Seminář počítačové fyziky I	0/2	ZS
	Kompaktní hvězdy	3/0	ZS
	Gravitační vlny	2/2	ZS
	Numerická relativita	2/2	LS
	Úvod do stavby a vývoje hvězd	2/2	LS
	Seminář počítačové fyziky II	0/2	LS
Mgr. Jaromír Vašek	Základy střihové skladby 2	1/2	ZS
	Český populárně-vědecký film	0/1	ZS
	Analýza audiovizuálních děl	0/1	ZS
	Filmová projekce	0/1	LS
	Základy střihové skladby 1	1/2	LS
RNDr. Jaroslav Vrba, Ph.D.	Vybrané partie z užití matematiky I	1/3	ZS
	Vznik a evoluce vesmíru	2/0	LS



doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.	Fyzikální vlastnosti atmosféry a ochrana ovzduší	3/0	ZS
	Úvod do ochrany životního prostředí	2/0	ZS
	Ochrana přírody a krajiny	1/1	ZS
	Ochrana životního prostředí IIU	2/0	ZS
	Ochrana přírodního dědictví	2/0	ZS
	Terénní cvičení z monitorování životního prostředí	0/2	LS
	Ochrana životního prostředí II	2/0	LS
MgA. Miroslav Zeman	Úvod do informatiky a výpočetní techniky	2/2	ZS
	Dokumentární a umělecká fotografie	1/1	LS
	Úvod do umělecké fotografie	0/1	ZS
	Počítačové sítě a internet	2/2	LS

Oborová rada doktorského studijního programu Teoretická fyzika a astrofyzika

Předseda:

prof. RNDr. Zdeněk Stuchlík, CSc.

Interní členové:

prof. Ing. Ivan Hubač, DrSc.

prof. Ing. Peter Lichard, DrSc.

doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D.

doc. RNDr. Jiří Kovář, Ph.D.

doc. RNDr. Jan Schee, Ph.D.

doc. RNDr. Petr Slaný Ph.D.

doc. RNDr. Gabriel Török, Ph.D.

Externí členové:

prof. RNDr. Jiří Bičák, DrSc., dr. h. c.

(Univerzita Karlova)

prof. RNDr. Vladimír Karas, DrSc.

(Astronomický ústav AV ČR)

prof. RNDr. Tomáš Opatrný, Dr.

(Univerzita Palackého v Olomouci)

doc. RNDr. Dalibor Ciprian, Ph.D.

(Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava)

Aktivity v rámci 3. role ústavu

Zaměstnanci a studenti Fyzikálního ústavu se pravidelně věnují i středoškolským studentům, pro něž připravují a organizují přednášky, semináře, workshopy a různé soutěže. V roce 2023 se uskutečnily dva workshopy série *International Masterclasses*, které ve spolupráci s laboratořemi CERN a Pierre Auger Observatory umožnily středoškolským studentům stát se alespoň na jeden den částicovými fyziky. Zájemcům (nejen) o astrofyziku z řad studentů středních škol je taktéž určeno přednáškové dopoledne s názvem *Thank God It's Astrophysical Friday*, které se v roce 2023 konalo tradičně v červnu a prosinci. Zaměstnanci a studenti Fyzikálního ústavu se tradičně podíleli spolu s MŠMT a Českou astronomickou společností na pořádání 20. ročníku Astronomické olympiády, především ústředních kol středoškolských kategorií AB a CD (podrobněji zde <https://progresy.physics.cz/2023/03/25/jarni-opavske-finale-astronomicke-olympiady-2023/> a tady <https://progresy.physics.cz/2023/05/30/finale-20-rocniku-astronomicke-olympiady-na-fyzikalnim-ustavu-v-opave/>). Hlavním organizátorem za Fyzikální ústav je RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D., který je rovněž místopředsedou Ústřední komise Astronomické olympiády.

Taktéž se pracovníci Fyzikálního ústavu podíleli na realizaci *Turnaje mladých fyziků*, kde měli roli většinou jako členové poroty, jež hodnotí jednotlivé středoškolské týmy. Ve spolupráci s Matematickým ústavem v Opavě se Fyzikální ústav podílel na realizaci přednáškového cyklu *Pátky s matematikou a fyzikou pro středoškoláky*, na němž výběrový seminář z fyziky pro studenty Mendelova gymnázia v Opavě vedl doc. RNDr. Stanislav Hledík, Ph.D. Rovněž se podařilo úspěšně zahájit aktivitu *Fyzikální pohotovost*.



Vyhlášení výsledků Astronomické olympiády



Večeře účastníků Astronomické olympiády

Fyzikální pohotovost

Fyzikální pohotovost začala fungovat během října 2023 a je určena žákům základních a studentům středních škol. Cílem této aktivity je zajištění pohotovostního doučování žákům a studentům, kteří se dostanou do dočasných problémů s chápáním učiva. Aktivita má pomoci od vážnějších studijních komplikací, které by mohly díky nepochopenému učivu vzniknout. Fyzikální pohotovost byla případným zájemcům dostupná vždy ve středeční odpoledne a byla poskytována bezplatně.

International Masterclasses

Do akce International Masterclasses se v rámci ČR zapojily v loňském roce 4 instituce, mezi nimiž byl již po sedmé i Fyzikální ústav, který hostil kolem 40 studentů, a to nejen z Moravskoslezského kraje. Velkou zásluhu na úspěšném konání této akce měli RNDr. Josef Juráň, Ph.D. a RNDr. Jan Hladík, Ph.D.



Účastníci International Masterclasses



Průběh International Masterslasses

Thank God It's Astrophysical Friday

Přednáškové dopoledne, které je zaměřeno na astrofyzikální a astronomická témata. Akce je určena pro širokou veřejnost a pravidelně se koná dvakrát ročně. Thank God It's Astrophysical Friday patří mezi oblíbené akce, kterou hojně navštěvují také studenti středních škol. Účast je každoročně průměrně kolem 60 osob.



Přednáška na Thank God It's Astrophysical Friday

Popularizace a multimediální činnost

Důležitou částí aktivit Fyzikálního ústavu je přednášková a popularizační činnost určená široké veřejnosti. Stejně jako v předchozích letech se i v roce 2023 zapojil Fyzikální ústav do celostátní akce Noc vědců a participoval na festivalu *Týden vědy a techniky* organizovaném AV ČR. Pro veřejnost byla rozšířena nabídka pořadů v Unisféře, unikátním zařízení pro sférickou projekci, kde byly k vidění pořady nejen s astronomickou tematikou. V předstí Unisféry pak návštěvníci mohli zhlédnout výstavu fotografií prof. RNDr. Zdeňka Stuchlíka, CSc. či astrofotografa MgA. Petra Horálka. Mimo jiné se široká veřejnost mohla účastnit různých přednášek či si poslechnout rozhovory s našimi pracovníky, které byly vysílány jak rádiiích, tak v televizním vysílání. Kromě těchto aktivit se konalo na Fyzikálním ústavu i pozorování oblohy pro veřejnost, a to při částečném zatmění Měsíce dne 28.10.2023 a při zákrytu Venuše Měsícem, které proběhlo dne 9.11.2023. Pozorování zákrytu bylo veřejnosti zpřístupněno i formou přímého přenosu toho jevu na internetových stránkách.

Popularizační aktivity

Noc vědců

Noc vědců se na Fyzikálním ústavu konala dne 6.10.2023 s podtitulem Tajemství. V rámci této akce mohli návštěvníci navštívit Unisféru a zhlédnout pořad *Cosmix*, seznámit se s laboratořemi Fyzikálního ústavu a poslechnout si přednášku s tématem *Tajemství vesmíru aneb hodina kosmologie pro širokou veřejnost*, kterou pro návštěvníky připravil RNDr. Jan Hladík, Ph.D. Mimo jiné mohli návštěvníci poprvé navštívit pozorovací terasu WHOO!, která byla v tento den poprvé slavnostně otevřena. Reportáž o otevření WHOO! proběhla následující den ve vysílání TV Polar.



Noc vědců v Unisféře



Projekce v Unisféře



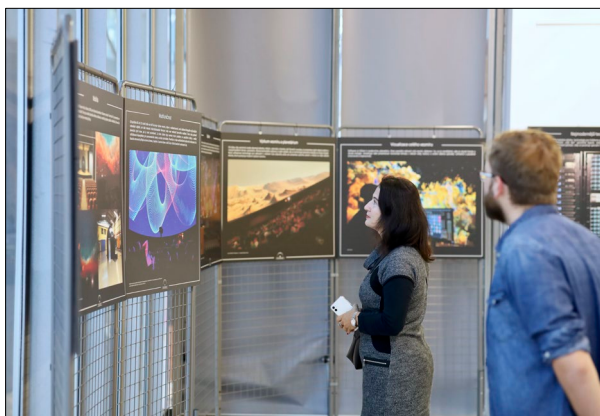
Slavnostní přestřižení pásky – otevření pozorovací terasy WHOO!



Otevření pozorovací terasy WHOO! – pozorování pro veřejnost

100 let planetárií

Výstava s názvem *100 let planetárií* se uskutečnila pod taktovkou RNDr. Tomáše Gráfa, Ph.D. ve výstavních prostorách obchodního centra Breda v Opavě dne 10.10.2023 ke stému výročí od otevření prvního planetária. Hosté mohli kromě vystavených fotografií zhlédnout i krátký časosběrný dokument o výstavbě pozorovací terasy observatoře WHOO!, která se nachází nad úrovní střechy budovy Fyzikálního ústavu.



Návštěvníci výstavy 100 let planetárií



Přednáška T. Gráfa na výstavě 100 let planetárií

Přednášky pro veřejnost

1. **Gráf, T.**, *Povídání o vesmírných teplotách*, 15.2.2023
2. **Horálek, P.**, *Na lovech skvostů tmavé oblohy*, 8.3.2023
3. **Vrba, J.**, *Život vesmíru*, Metulovice, 17.3. 2023
4. **Gráf, T.**, *Povídání o proměnných hvězdách*, 12.4.2023
5. **Vrba, J.**, *Červí nebo černá díra?*, 26.4.2023
6. **Gráf, T.**, *Přehled konců světa aneb jak může vesmír bránit naší dlouhověkosti?*, Super stage, Colour of Ostrava 2023, 20.7.2023
7. **Stuchlík, Z.**, *Život vesmírných objektů*, Colours of Ostrava, Ostrava, 21.7.2023
8. **Horálek, P.**, *Kdyby fotografie uměly vyprávět*, 6.9.2023
9. **Hladík, J.**, *Tajemství vesmíru aneb hodinka kosmologie pro laickou veřejnost*, 6.10.2023
10. **Gráf, T.**, *Povídání o měření „tmy“ noční oblohy*, 9.11.2023



Přednáška M. Petráska na Colours of Ostrava



Přednáška Z. Stuchlíka na Colours of Ostrava

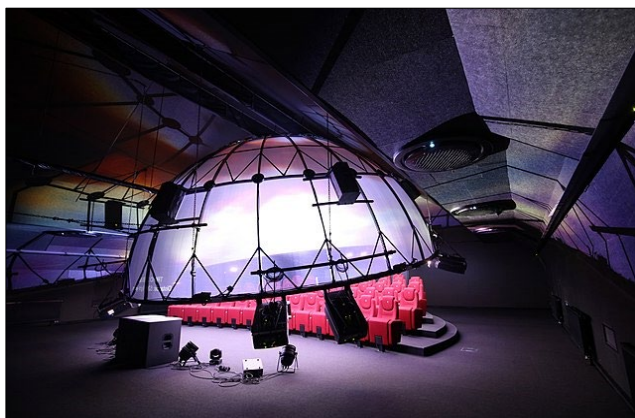
Vystoupení v médiích

1. **Abramowicz, M.**, *Open Days of Warsaw and Wrocław Universities*, vysíláno na TV Nauka 2, „Astronarium“ program – jedná se o velmi populární program s miliony shlédnutí na YouTube
2. **Blaschke, M.**, *Černé díry a budoucnost dobývání vesmíru*; přednáška na Mars society, vysíláno na Youtube v pořadu Dobré vědět
3. **Vrba, J.**, Knitl, M., *Opavští fyzici zkoumají vesmírnou temnou hmotu, odhalili další souvislosti*, Český rozhlas
4. **Vrba, J.**, *Prstence v okolí černých děr*, Český Rozhlas – přímý vstup
5. **Stuchlík, Z.**, *Host Českého rozhlasu Ostrava – rozhovor*
6. **Török, G.**, *Rozhovor k tématu kosmické mise Athena pro Český rozhlas Plus*
7. **Zapletal, M.**, *Reportáže o projektu Clairu v České Televizi v pořadu Události v regionech*
8. **Zapletal, M.**, *Reportáž o projektu Clairu v odpoledním Rádiožurnálu Českého rozhlasu*
9. **Zapletal, M.**, *Reportáž o projektu Clairu na TV Polar*

Uniféra a observatoř WHOO!

Uniféra

Slogan Uniféry říká, že je to prostor, kde se kloubí věda, vzdělání a zábava. Tento sál se sférickou projekcí má kapacitu 50 osob. Od roku 2020 zde každou středu pořádá Fyzikální ústav pravidelné projekce a přednášky pro širokou veřejnost, jež jsou zaměřeny primárně na astrofyzikální témata. Kromě toho se zde konají projekce pro různé zájmové či školní skupiny z Opavy a blízkého okolí. Zařízení Uniféry je využíváno také pro studenty Fyzikálního ústavu v rámci výuky a ti, kteří jeví zájem i o samotnou



Uniféra

tvorbu pořadů, mají možnost se zapojit do tvůrčího týmu Uniféry. V roce 2023 zde pokračovalo několik studentů také v přípravě svých závěrečných kvalifikačních prací. Běžný provoz Uniféry je zajištěn jak pracovníky Fyzikálního ústavu, tak také operátory z řad studentů. V roce 2023 Uniféru navštívilo přes 2 000 návštěvníků. Pravidelně se tým pracovníků Uniféry zapojuje i do celorepublikových akcí pro veřejnost, konkrétně do Noci vědců a Týdne Akademie věd ČR. Shrnutí činnosti bylo publikováno zde https://www.capjournal.org/issues/34/34_24.pdf.

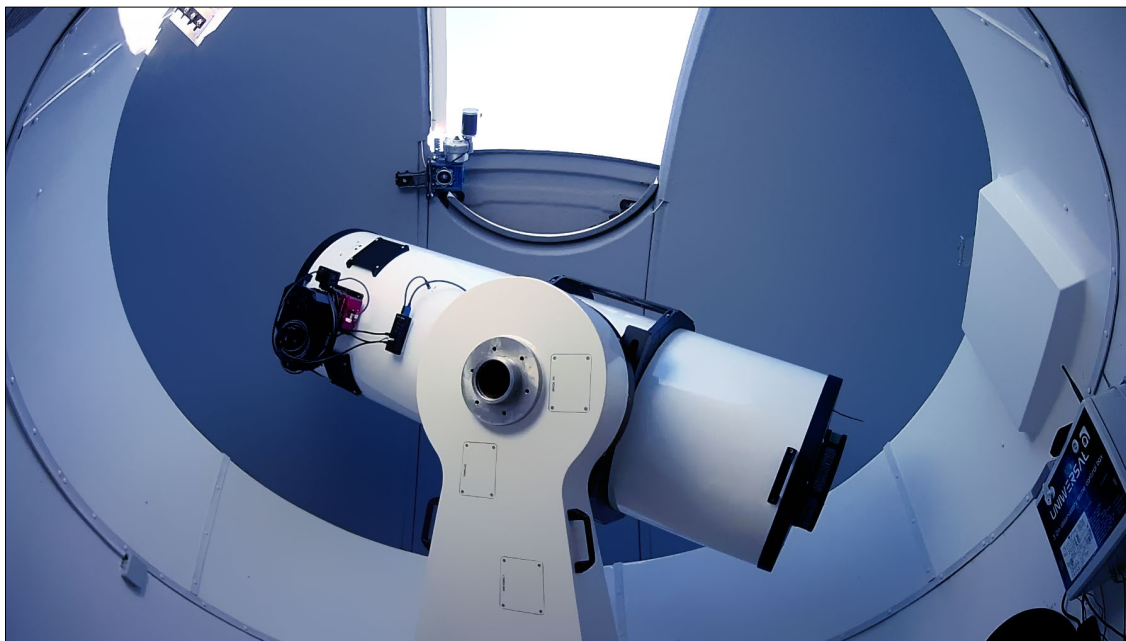
Observatoř WHOO!

Observatoř WHOO! neboli *White Hole Observatory Opava* je jedna z mála univerzitních observatoří v naší republice a možná je i nejmladší. Využívaná je zejména studenty a pracovníky Fyzikálního ústavu k vědecké práci. V roce 2023 byla observatoř WHOO! vybavena novým velmi kvalitním robotizovaným dalekohledem Alluna Optics o průměru 46 centimetrů a pozorovací terasou s mobilními dalekohledy. Ta je několikrát do



Pozorovací plošina a observatoř WHOO!

měsíce přístupná i široké veřejnosti pro večerní pozorování oblohy. Během nich mohou návštěvníci pozorovat nejen Měsíc a planety, ale také vícenásobné hvězdné soustavy, hvězdokupy, mlhoviny různých typů nebo galaxie. Provoz je zajištěn demonstrátory z řad studentů Fyzikálního ústavu. Fotografie pořízené WHOO! je možné najít na stránkách observatoře <https://whoo.slu.cz/#snimky>, kde jsou také trvale zobrazeny aktuální meteorologické údaje z automatické stanice na střeše budovy Fyzikálního ústavu.



Observatoř WHOO! - dalekohled Alluna Optics o průměru 46 centimetrů



Snímek z dalekohledu Alluna Optics – spirální galaxie M51