

LŠVT 2025 bude věnovaná možnostem špičkového výzkumu v nových
výzkumných infrastrukturách v ČR

(Prezentace přednášek v angličtině pro pokročilé uživatele, doktorandy
a pracovníky firem z výzkumné sféry)

LŠVT 2025

„Nové možnosti špičkového výzkumu v ČR“

2. 6. – 5. 6. 2025

Hotel Jitřenka v Konstantinových Lázních

Úterý 3. 6. 2025, dopoledne

1) **Ing. Filip Křížek, Ph.D.** - [projekty Terafit a CzechNanoLab](#)

*Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i., Sekce fyziky pevných látek, Oddělení spintroniky a nanoelektroniky,
Praha*

Kontakt: krizekfi@fzu.cz

O královně vakuových systémů a možnostech, které otevírá

V přednášce se zaměřím na epitaxi z molekulárních svazků (MBE), která se používá k růstu ultra-čistých tenkých vrstev v ultra-vysokém vakuu. Pokusím se tuto unikátní metodu představit v kontextu výzkumu materiálových systémů zaměřených na aplikace pro kvantovou informatiku. Zároveň se podělím o mé související zahraniční zkušenosti, které mi MBE otevřelo.

2) Ing. Kateřina Pachnerová Brabcová, Ph.D. – projekt ResHum

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i., Oddělení dozimetrie záření, Husinec – Řež

Kontakt: brabcova@ujf.cas.cz

Radiouhlíkové datování: od raných sídlišť až po nelegální slonovinu

Radiouhlíkové datování je klíčovým nástrojem v archeologii a kvartérních vědách o Zemi, neboť jako jedna z mála metod umožňuje určení absolutního stáří. Česká radiouhlíková laboratoř (CRL) při Ústavu jaderné fyziky AV ČR má ke svému výzkumu k dispozici špičkovou infrastrukturu, včetně urychlovačové hmotnostní spektrometrie, jediného zařízení svého druhu v České republice. AMS systém MILEA umožňuje přesná a robustní měření radiouhlíku i dalších obtížně měřitelných radionuklidů. Výzkum CRL pokrývá široké chronologické spektrum a poskytuje nové poznatky o nejrůznějších obdobích lidské historie – od raného osídlení střední Evropy přes neolitické způsoby obživy a dobu železnou až po středověk. Kromě toho se CRL věnuje i aktuálním výzvám, jako je datování slonoviny na podporu boje proti nelegálnímu obchodu s chráněnými druhy.

Úterý 3. 6. 2025, odpoledne

3) Ing. Michal Urbánek, Ph.D. - projekt CzechNanoLab

CEITEC Vysoké učení technické v Brně, Purkyňova 123, 612 00 Brno

Kontakt: urbanek@fme.vutbr.cz

Nové materiály a nové charakterizační techniky pro aplikace v magnonice

Magnonika je vědní obor, který studuje fyzikální vlastnosti spinových vln a využívá je pro zpracování dat. Škálovatelnost magnonických součástek až do atomárních rozměrů, provoz v rozsahu frekvencí od GHz až do THz, možnost využití výrazných nelineárních a nerecipročních jevů a kompatibilita s CMOS - to jsou jen některé z mnoha výhod, které nabízejí magnony. V přednášce představím základní pojmy magnoniky, proberu nejběžnější typy magnonických součástek a uvažované výpočetní koncepty. Rovněž prodiskutuji nejběžnější materiály a charakterizační techniky používané v této oblasti. Dále představím naše vlastní výsledky ve vývoji magnetických (meta)materiálů pro magnonické aplikace a dále naše nejnovější výsledky v rozvoji charakterizačních technik vhodných pro zkoumání magnonů, jako jsou např. spektroskopie spinových vln a Brillouinův rozptyl světla.

4) **Jakub Dostálek Ph.D., Barbora Špačková, Scott Nicholas Lynn, Hana Lísalová**

– projekt SenDiSo

Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i., Sekce optiky, Oddělení optických a biofyzikálních systémů, Praha

Kontakt: dostalek@fzu.cz

Plazmonika pro analýzu na úrovni jednotlivých biomolekul

Detekce a interakční analýza chemických a biologických látek je klíčová v mnoha oblastech důležitých pro moderní lidskou společnost, včetně zdravotnictví (diagnostika nemocí na základě biomarkerů a vývoj léků), monitorování životního prostředí (analýza znečišťujících látek) a bezpečnosti (detekce škodlivých patogenů). Budou diskutovány nedávné pokroky v optické spektroskopii a optických mikroskopických technikách, které v kombinaci s mikro/nanofluidními zařízeními a funkčními biorozhraními umožňují analýzu biomolekul s nebývalou přesností. Přednáška se zejména zaměří na témata projektu OPJAK Sensors and Detectors for Future Information Society, která zahrnují technologie plazmonických biosenzorů pro detekci a úrovní jednotlivých molekul, plazmonické substráty pro vibrační spektroskopii, nanooptiku pro zobrazování jednotlivých molekul bez značení a vývoj pokročilých biofunkčních rozhraní. Přednáška se zejména zaměří na kovové nanostruktury, které jsou přizpůsobeny pro manipulaci se světlem na škále nanometrů a jejich využití v plazmonem zesílené fluorescenci a povrchově zesílené Ramanově spektroskopii a budou zde také prezentovány nedávno vyvinuté techniky na bázi optického rozptylu pro rychlé sledování jednotlivých molekul v nanokanálech. Budou řešeny možnosti, které přináší schopnost detekovat cílové molekulární druhy na konečné úrovni jedné molekuly v komplexních biologických tekutinách, s důrazem na nutnost použití speciálních povlaků pro potlačení nespecifické sorpce.

Středa 4. 6. 2025, dopoledne

5) **Dr. Daniele Margarone** - projekt ELI

ELI Beamlines Facility, The Extreme Light Infrastructure ERIC, Dolní Břežany, Česká republika

Kontakt: daniele.margarone@eli-beams.eu

Příspěvek k vědě o vysoce výkonných laserech v Extreme Light Infrastructure (ELI)

Extreme Light Infrastructure (ELI) je výzkumné zařízení, které poskytuje širokému spektru vědců přístup k největšímu a nejrozmanitějšímu souboru vysoce výkonných laserových systémů na světě [<https://eli-laser.eu>]. Lasery se používají ke studiu základních principů interakce mezi hmotou a ultraintenzivními, ultrarychlými světelnými impulzy, včetně fyziky plazmatu a relativistického urychlování elektronů a iontů, nebo ke generování sekundárních zdrojů ultrakrátkých, vysoce intenzivních paprsků světla, nebo svazků částic, které se používají pro zobrazování, difrakci a k rychlým spektroskopickým

studium materiálů a biologických systémů. Tato technologie je také vyvíjena pro zkoumání potenciálních aplikací v oblasti laserových kompaktních urychlovačů, které by mohly poskytnout alternativu k současným centrálním zařízením produkujícím synchrotronové záření a iontové/neutronové svazky v měřítku, které by umožnilo jejich snadnější umístění na univerzitních katedrách, průmyslových laboratořích nebo nemocnicích.

ELI funguje jako jednotná organizace s více lokalitami a vzájemně se doplňujícími zařízeními: i) zařízení ELI Attosecond Light Pulse Source (ALPS) v Maďarsku zaměřené na průzkum ultrarychlých procesů s jedinečně vysokým časovým rozlišením [<https://www.eli-alps.hu>]; (ii) vysokoenergetické zařízení ELI Beamlines v České republice, kladoucí důraz na vysokou špičkovou intenzitu laserů a poskytování sekundárních zdrojů [<https://eli-beams.eu>]; a (iii) zařízení pro jadernou fyziku Nuclear Physics (NP) v Rumunsku kombinující ultraintenzivní lasery s paprsky gama záření [<https://www.eli-np.ro>].

Jednou z klíčových vlastností a potenciální silnou stránkou ELI je komplementarita zařízení, která poskytuje podporu obzvláště široké škály multidisciplinárních věd a umožňuje společný vývoj nových, pokročilých technologií – například v laserové optice, diagnostice nebo terčích pro generování sekundárních zdrojů. Tři zařízení ELI jsou od roku 2022 k dispozici uživatelům prostřednictvím otevřených výzev k podávání návrhů a lákají vědce z celého světa, kteří žádají o přístup (~360 návrhů) k přibližně 40 různým přístrojům a zařízením.

Bude uveden přehled současných přístrojů nabízených konsorciem ELI, které jsou navrženy tak, aby podporovaly širokou škálu vědeckých oborů a výzkumných metodologií, spolu s nejdůležitějšími informacemi o nedávných uživatelských experimentech, plánovaném uvádění do provozu a aktivitách týkajících se výzkumu a vývoje.

6) RNDr. Filip Křížek, Ph.D. - [projekt Forte](#)

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i., Oddělení fyziky těžkých iontů, Husinec – Řež

Kontakt: krizek@ujf.cas.cz

FORTE prestissimo

Projekt FORTE propojuje výzkum, který je v ČR prováděn v rámci částicové fyziky, astro-částicové fyziky, kosmologie a gravitace. Tyto oblasti jsou klíčové pro pochopení principů, na nichž je náš vesmír postaven a které určují jeho minulý i budoucí vývoj. V přednášce budeme ilustrovat výzkum, který je prováděn v rámci projektu FORTE na experimentech fyziky vysokých energií v evropské laboratoři CERN, kde studujeme fundamentální interakce a extrémní stavy hmoty, dále se podíváme, jak lovíme těžce polapitelná neutrina, a konečně si také ukážeme, jak astro-částicová fyzikové měří kosmické záření, jehož energie překonává o mnoho řádů možnosti stávajících urychlovačů vyrobených člověkem.

Čtvrtek 5. 6. 2025, dopoledne

7) **prof. RNDr. Jana Kalbačová Vejpravová, Ph.D.** – [projekt AMULET](#)

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy, Katedra fyziky kondenzovaných látek, Praha

Kontakt: jana.vejpravova@matfyz.cuni.cz

AMULETy - pokročilé materiály nové generace

Vývoj materiálů s požadovanými vlastnostmi a jejich efektivní integrace do funkčních struktur jsou klíčovými aspekty moderní materiálové vědy. Projekt AMULET si klade za cíl dosáhnout významného pokroku v této oblasti prostřednictvím špičkového interdisciplinárního výzkumu s globálním dopadem. Za tímto účelem sdružuje špičkové odborníky pokrývající všechny klíčové aspekty inženýrství komplexních materiálů a pokročilých víceškálových materiálů. Projekt spojuje experimentální a teoretický výzkum s cílem vyvinout aplikačně významné materiály (AMULETy). Tyto materiály jsou následně precizně modifikovány na subnanometrové úrovni za účelem vytvoření univerzálních funkčních stavebních bloků, které jsou následně nedestruktivně integrovány do multidimenzionálních struktur. Tato strategie umožňuje návrh nové generace materiálů s cílenými vlastnostmi a širokým aplikačním potenciálem. V přednášce budou představeny klíčové aspekty výzkumné strategie AMULET a nejvýznamnější dosažené výsledky.

8) **prof. Ing. Hanuš Seiner, Ph.D. DSc.** – [projekt Fermion](#)

Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i., Oddělení ultrazvukové metodiky, Praha

Kontakt: hseiner@it.cas.cz

Funkcionality feroických materiálů: od matematiky k 3D APT

Přednáška představí projekt FerrMion, jehož hlavním cílem je vyvinout nástroje pro přenos jedinečných funkčních vlastností feroických pevných látek na inženýrskou a aplikační úroveň. Projekt zahrnuje široké spektrum vědeckých disciplín, od variačního počtu až po přípravu materiálů aditivními technologiemi. Velký důraz je kladen na propojení různých prostorových a časových měřítek, jak v experimentech, tak v teorii. Nejjemnější prostorové měřítko ve feroikách je atomistické, teoreticky zkoumané pomocí výpočtů z prvních principů a simulací molekulární dynamiky; získání relevantních experimentálních dat pro tyto účely vyžaduje zobrazovací techniku s odpovídajícím rozlišením. Proto má projekt ambici vybudovat a provozovat v Praze zařízení pro 3D tomografii s atomární sondou (3D APT) první pracoviště svého druhu v zemích bývalé střední a východní Evropy.