KATEDRA FYZIKY FP TU V LIBERCI

Výroční zpráva za rok 2025

Studentská 2, 461 17 LIBEREC 1

https://kfy.fp.tul.cz/

Vedoucí katedry

Ing. Štěpán KUNC, Ph.D.

Sekretariát

Bc. Zuzana ŠKARVADOVÁ
E-mail: zuzana.skarvadova@tul.cz
Telefon: + 420 485 356 146

1. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

Profesoři	prof. Mgr. Jiří ERHART, Ph.D.
	prof. Ing. Karel VOKURKA, DrSc.
Docenti	doc. RNDr. Miroslav ŠULC, Ph.D.
	doc. Ing. Petr MIKEŠ, Ph.D.
Odborní asistenti	Dr. Mgr. Jan JEŽEK
	Mgr. Ondřej KOPÁČEK, Ph.D.
	Ing. Štěpán KUNC, Ph.D.
	Mgr. Jan BRANDEJS, Ph.D.
	Mgr. Pavlína HEJSKOVÁ, Ph.D.
Doktorandi	Ing. Pavel ŠIMON
	Ing. Alexandra BENEDIKOVÁ
	Ing. Zora KRYKORKOVÁ
	Ing. Dmitry MOLCHANOV
Pracovníci výzkumu	
THP	Bc. Zuzana ŠKARVADOVÁ
	Miroslav LUSTIK

Externí vyučující na katedře fyziky:
RNDr. Otto **Jarolímek**, CSc.: v LS 2024/25 učil FY3*M, FPM a FYZ1, v ZS 2024/25 učil FYZ2
Mgr. Jana **Havlíková Bittnerová**: v LS 2024/25 neučila, v ZS 2024/25 neučila
Mgr. Tomáš **Jerje**, Ph.D.: v LS 2024/25 učil SP1, v ZS 2024/25 učil PLZS
RNDr. Jindra **Lisalová**: v LS 2024/25 neučila, v ZS 2024/25 učila FYZ
Ing. Markéta **Petříková**, Ph.D.: v LS 2024/25 učila FYZ1, v ZS 2024/25 učila FYZ
Mgr. Hynek **Řezníček**: v LS 2024/25 učil FP a FZK2N, v ZS 2024/25 učil FYZ2
RNDr. Zdislav **Šíma**, CSc.: v LS 2024/25 neučil, v ZS 2024/25 neučil
Mgr. Michal **Kučera**: v LS 2024/25 neučil, v ZS 2024/25 neučil

Mgr. Tomáš **Sýkora**, Ph.D.: v LS 2024/25 učil FPM a FYZ1, v ZS 2024/25 učil FY2*M a FYZ2
Mgr. Marie **Suchánková**, Ph.D.: v LS 2024/25 učila DSE, v ZS 2024/25 neučila

2. ODBORNÉ ZAMĚŘENÍ KATEDRY

- fyzika dielektrik, elektromechanické vlastnosti látek, piezoelektřina, feroelektřina včetně aplikací (J. Erhart)
- optické experimenty pro hledání nových forem hmoty a energie, optika detektorů částic, Čerenkovovo záření, interferometrie,elipsometrie, strukturované světlo (M. Šulc, Š. Kunc)
- fyzikální akustika (K. Vokurka)
- astronomie (O. Kopáček)
- fyzika nanovlákenných materiálů (P. Mikeš)

3. VYBAVENÍ KATEDRY

3.1. Výukové laboratoře KFY

- Laboratoř C204 pro základní kurs fyziky na FS a FZS (fyzikální laboratoř), vybavená zpětným projektorem, datovým projektorem a připojením na internet
- Laboratoře C301 pro kurs fyziky na FP a FM (fyzikální praktikum), vybavená datovým projektorem a připojením na internet
- Výukové laboratoř C202 a C305 – pro výuku předmětů Fyzikální praktikum 4 a Fyzikální praktikum 5, Optické vlastnosti krystalů (studijní obor Nanomateriály), Základy optických měření (studijní obor Aplikované vědy v inženýrství)

3.2. Posluchárny pro teoretickou výuku KFY

- Posluchárna C104 pro 30 posluchačů, vybavená zpětným projektorem, datovým projektorem a připojením na internet
- Posluchárna C302 pro teoretickou výuku pro 16 studentů vybavená datovým projektorem a připojením na internet
- Posluchárna C301 (laboratoř FYP) pro 24 posluchačů vybavená datovým projektorem a připojením na internet
- Seminární místnost C205 pro 15 posluchačů, vybavená datovým projektorem a připojením na internet

3.3. Výzkumné laboratoře

- Piezoelektrická laboratoř (J. Erhart)
- Optická laboratoř (M. Šulc)
- Laboratoř pro výzkum nanovlákenných materiálů (P. Mikeš)

3.4. Speciální přístroje a zařízení

- Spektrometr LASP 2

- d_{33} metr ZJ–3C
- MTI2100 Photonic sensor (optická měření posunutí, přesnost 0,1 - 1 mikrometr)
- Ultrazvukový systém MATEC 7700 doplněný spektrálním analyzátorem GOODWILL GSP-827 (157 kHz – 2,7 GHz)
- Laserový interferometr HP Agilent 5528A, velmi přesný ocejchovaný přístroj k měření posunutí od 5 nm do 10 m, měření naklonění, kolmosti a rovinnosti
- Elektro-optický 50 MHz modulátor Quantum Technology 22-50 s řídící elektronikou
- Héliový kryostat Oxford Instruments, s rozsahem teplot -262 °C až 60 °C
- Polarizační mikroskop Olympus BX 60 s příslušenstvím a optickou teplotní komorou Linkam THMS 600, umožňující optická pozorování v rozmezí teplot -196 °C až 600 °C
- Impedanční analyzátor HP4192A,
- VN zesilovač TREK 10/40A–H-CE,
- VN zesilovač Matsusada AMT–5B20,
- výkonové NF zesilovače HSA 4052, HSA 4011,
- impedanční analyzátor Agilent 4294A.
- Fázově citlivý zesilovač – Lock In Amplifier SR844 do 200MHz
- Fázově citlivý zesilovač – Lock In Amplifier SR830 do 100kHz
- stabilizované lasery He-Ne Sios SL03 a SL04
- optický stůl antivibrační Amatek
- Stolní osciloskop Rohde & Schwarz RTM3K-COM4 (4 kanály, 100MHz)
- MFLI 5 MHz Lock-in Amplifier (Zurich Instruments)
- DPSS laser 532nm 50mW (LASOS)
- Solartron Analytical, držák vzorků – 12962A (Room temperature solid sample holder (20mm diam electrode)), 12963A (Electrode kit for use with 12962A (10, 30, 40mm diameter)), 12964A (Liquid sample holder for use with 12962A)
- Upgrade přístroje Zurich Instruments MF-IA: Impedance Analyzer Option a přípravek k měření MFITF Impedance Test Fixture (1mHz-5MHz)
- Piezoelektrický aktuátor P-212.80 se zesilovačem
- Chemické digestoře pro výzkum nanovlákenných vrstev a přípravu roztoků, Labor-komplet

4. VÝUKA

4.1 Studijní programy akreditované na KFY

Studijní program B0114A300074 **Fyzika se zaměřením na vzdělávání** (studijní program major-minor)

Oblast vzdělávání: **Učitelství**, akreditovaná forma studia P, K, akreditace platná do 29.6.2029

Studijní program N0114A300076 **Učitelství pro 2. stupeň základních škol** (studijní program se specializacemi, tj. kombinacemi dvou oborů):

Oblast vzdělávání: **Učitelství**, akreditovaná forma studia P, K, akreditace platná do 31.12.2027

Studijní program N0114A300106 **Učitelství pro střední školy a 2. stupeň základních škol** (studijní program se specializacemi, tj. kombinacemi dvou oborů):

Oblast vzdělávání: **Učitelství**, akreditovaná forma studia P, K, akreditace platná do 29.7.2030

Vzdělávací programy dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků (DVPP)

1. **Rozšiřující studium fyziky pro 2. stupeň ZŠ** (prezenční studium), akreditace platná do 21.6.2025

2. **Rozšiřující studium fyziky pro SŠ** (prezenční studium), akreditace platná do 21.6.2025
3. **Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku fyziky**, akreditace platná do 28.02.2028

4.2. Výuka pro jiné fakulty

KFY rovněž zajišťovala servisní výuku fyziky na následujících fakultách TUL:

- Fakulta strojní (FS)
- Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií (FM)
- Fakulta textilní (FT)
- Fakulta zdravotnických studií (FZS)

5. PROJEKTY

5.1. Věda a výzkum

COST CA21106 - COSMIC WISPers in the Dark Universe: Theory, astrophysics and experiments, 2022 – 2026, řešitel za ČR, Š. Kunc, člen akce M.Šulc

Program MŠMT - Výzkumné infrastruktury, Projekt LM2023040 *Výzkumná infrastruktura pro experimenty v CERN-CZ*, 2023 – 2026. Odpovědný řešitel: A. Kupčo, FZÚ AV ČR, řešitel na KFY: M. Šulc, člen týmu Š. Kunc, NIV: 900.000 Kč

5.2. Seznam ostatních projektů

Projekt OP JAK *Podpora pregraduální přípravy budoucích učitelů a učitelek* (UčiTUL), reg. číslo CZ.02.02.XX/00/23_019/0008386. Termín realizace: 01.03.2024 - 31.07.2027. Odpovědný řešitel za TUL – PhDr. Iva Koutská, Ph.D., řešitelé za KFY – P. Hejsková, Š. Kunc, J. Erhart., O. Kopáček

6. PUBLIKACE

6.1. Odborné časopisy

1. Richterová A., Erhartová V., **Erhart J.**, *Měříme modul pružnosti ve smyku nitinolového drátu s tvarovou pamětí*, Matematika – fyzika – informatika 34, 1 (2025) 34-46, ISSN: 1805-7705

2. Mysíková M., Erhartová V., **Erhart J.**, *Měříme přídržnou sílu magnetických fólií*, Matematika – fyzika – informatika 34, 2 (2025) 111-120, ISSN: 1805-7705

3. Modrá V., Erhartová V., **Erhart J.**, *Miura ori: activity with auxetic material*, Physics Education 60, 3 (2025) 035030, DOI: 10.1088/1361-6552/adc35f, Online ISSN: 1361-6552. Print ISSN: 0031-9120

4. **Erhart J.**, Erhartová V., *Pyroelectric coefficient measurement*, European Journal of Physics 46, 4 (2025) 045501, DOI: 10.1088/1361-6404/addc1d, Online ISSN: 1361-6404. Print ISSN:

0143-0807

5. Zelenka, **O., Kopáček, O.**, & Lukes-Gerakopoulos, G. (2025), Combining machine learning with recurrence analysis for resonance detection, Physical Review D, 111, 084003

6. Dušek M., Figura S., Michal P. J., Kamugasa S. W., Mergelkuhl D., Niewiem W., **Kunc Š.**, Gayde J.-Ch., **Šulc M.**, First steps toward the development of a straight-line reference alignment system for future accelerators at CERN using pseudo-nondiffracting Layer beams, Measurement science and technology 36, 10, DOI: 10.1088/1361-6501/ae0ba0, e-ISSN: 1361-6501, Print ISSN: 0957-0233, 2025

7. **Mikeš P.**, **Asatiani N.**, Křtěnová P., **Šimon P.**, Triple-layered encapsulation of sensitive biomolecules into poly (ε-caprolactone) nanofibers using AC electrospraying, Journal of biomaterials science-polymer edition, pages 1-19, DOI: 10.1080/09205063.2024.2399387, e-ISSN: 1568-5624, Print ISSN: 0920-5063, 2025

8. **Mikeš P.**, Impact of Structural Differences Between PCL and PBS on the Performance and Characteristics of PLA/PCL/CAB and PLA/PBS/CAB Melted-Ternary Blends With Hemp Hurd as a Sustainable Green Filler, Polymer Engineering and science 65, 8, pages 3975-3987, DOI: 10.1002/pen.27262, e-ISSN: 1548-2634, Print ISSN: 0032-3888, 2025

9. Buchar K. O., Svobodová L., **Šimon P.**, **Mikeš P.**, Hubálek Kalbáčová M., In vitro hodnocení biokompatibility elektroaktivních nanovlákenných vrstev pro tkáňové inženýrství a regenerativní medicínu, Biomateriály a jejich povrchy XVIII., pages 52-53, 2025

10. Alexeev G.D., … **Šulc M.**, et al., Measurement of the hard exclusive π0 muoproduction cross section at COMPASS, Physics letters B 870, NOV, page 139832, DOI: 10.1016/j.physletb.2025.139832, e-ISSN: 1873-2445, Print ISSN: 0370-2693, 2025

11. Alexeev G.D., … **Šulc M.**, et al., Multiplicities of positive and negative pions, kaons, and unidentified hadrons from deep-inelastic scattering of muons off a liquid hydrogen target, Physical review D 112, 1, page 12002, DOI: 10.1103/q4rb-bhcg, e-ISSN: 2470-0029, Print ISSN: 2470-0010, 2025

12. Niewiem W., Figura S., Mergelkuhl D., Gayde J.-Ch., **Šulc M.**, Wieser A., Speckle induced by reflections in pipe propagation of a structured laser beams, Aplied optics 64, 19, pages 5433-5443, DOI: 10.1364/AO.557066, e-ISSN: 2155-3165, Print ISSN: 1559-128X, 2025

13. **Vokurka K.**, Experimental study of buoyancy of spark-generated bubbles oscillating in water, Dynamics, Volume 5, 2, 22, 2025. DOI: 10.3390/dynamics5020022

6.2. Konference a semináře

1. **P. Hejsková**, Multisenzorická výuka fyziky pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami. (sborník: Sborník z konference Veletrh nápadů učitelů fyziky 30, MFF UK Praha, 2025, redakce sborníku Koudelková Věra). ISBN 978-80-7378-534-5, str. 88-91, 4 pages, [Online], 2025

2. M. Slavík, **P. Hejsková**, Fyzika s ethanolovou raketou – dynamika hoření pomocí siloměrné plošiny Vernier, Veletrh nápadů učitelů fyziky 30, Praha, 5 pages, [Online], 2025

3. Horáková J., Wiener J., **Mikeš P.**, Radová M., Dašek M., Bacterial Cellulose-Enhanced Nanofibers for Improved Endothelial Cell Adhe-sion in Cardiovascular Applications, Bacterial Cellulose-Enhanced Nanofibers for Improved Endothelial Cell Adhe-sion in Cardiovascular Applications, Annual Conference of the German Society for Biomaterials (DGBM)

6.3. Kapitola v učebnici

1. **P. Hejsková**, L. Bicanová, Č. Drašar, F. Matějka, J. Jirešová, V. Scholtz, Fyzika s porozuměním, učebnice pro gymnázia-3. díl (Mechanické kmity a vlnění, akustika), Fyzika s porozuměním, učebnice pro gymnázia, Praha, Taktik, 1, ISBN: 978-80-77003-066-3, 2025

7. SPOLUPRÁCE

7.1. Spolupráce s institucemi, školami a podniky v oblasti vědy a výzkumu

University of Silesia, Katowice, Polsko, za KFY: J. Erhart

INPT Toulouse, Francie, za KFY: J. Erhart

Evropské středisko pro jaderný výzkum, CERN, Švýcarsko. Experimenty Compass, OSQAR a VMB@CERN. Měření, přednášky, konzultace. Za KFY: Š. Kunc, M. Šulc výstupem jsou společné publikace

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), Trieste, Itálie. Účast na výzkumu plynových elektronásobičů, návrhy úprav detektorů Čerenkovova záření. Spolupráce: za KFY M. Šulc, výstupem jsou společné publikace

Experiment VMB@CERN, University of Ferrara, Ferrara, Itálie, za KFY: Š. Kunc

Akustický ústav, CNR, Řím, Itálie; za KFY: K. Vokurka, výstupem jsou společné publikace

Katedra fyziky, fakulta elektrotechnická ČVUT v Praze. Za KFY K. Vokurka, výstupem jsou společné publikace

Aston University, Birmingham, UK (projekt H2020). Za KFY P.Mikeš

I+MED, Asturias, Spain (projekt H2020). Za KFY P.Mikeš

Chiang Mai University, Chiang Mai, Thajsko (projekt H2020). Za KFY P.Mikeš

Mae Fah Luang University, Chiang Rai, Thajsko (projekt H2020). Za KFY P.Mikeš

Naresuan University, Thajsko, (uzavřeno celouniverzitní MoU). Za KFY P. Mikeš

Wood K plus, Linz, Rakousko (dlouhodobá spolupráce v oblasti uchovávání energie). Za KFY P.Mikeš

University of Regensburg, Regensburg, Německo (dlouhodobá spolupráce v oblasti uchovávání energie). Za KFY P.Mikeš

University of Belgrade, Srbsko, (dlouhodobá spolupráce v oblasti uchovávání energie)
LAM-X, spin off UOCHB (společný výzkumný projekt). Za KFY P.Mikeš

Od 1.9.2022 výuka na gymnáziu: Gymnázium, SOŠ a SZŠ Jilemnice. Za KFY P.Hejsková

Astronomický ústav AV ČR, dlouhodobá vědecká spolupráce v oblasti relativistické astrofyziky, Za KFY O.Kopáček

NPI Praha Revize a aktualizace RVP, P. Hejsková celoročně

Gymnázium, Střední odborná škola a Střední zdravotnická škola, Jilemnice, Tkalcovská 460 Jilemnice, v rámci projektu UčiTUL, P. Hejsková - tandemová výuka s Mgr. Pavlem Mládkem

7.2. Zahraniční návštěvy na katedře

Jméno	*Ústav*	*Datum*
Lucjan Kozielski,	University of Silesia, Katowice, Polsko,	11.02.-15.02.2025

7.3. Zahraniční cesty členů katedry

Období	*Pracovník*	*Země*	*Účel cesty*
12.02. – 14.02.2025	Kunc Š.	SRN	jednání/konference
04.03. – 07.03.2025	Šulc M.	Švýcarsko	CERN – jednání
09.04. – 11.04.2025	Šulc M.	Švýcarsko	CERN – jednání
06.06. – 22.06.2025	Šulc M.	Japonsko	jednání
26.06. – 27.06.2025	Šulc M.	SRN	konference
27.07. – 02.08.2025	Mikeš P.	Thajsko	konference
23.08. – 29.08.2025	Šulc M.	Nizozemsko	konference
09.09. – 13.09.2025	Kunc Š.	Bulharsko	konference
21.09. – 25.09.2025	Erhart J.	SRN	network meeting
28.10. – 31.10.2025	Šulc M.	Švýcarsko	CERN – jednání
18.12. – 21.12.2025	Kunc Š.	Itálie	jednání

8. OBHÁJENÉ PRÁCE NA KFY

8.1. Bakalářské práce

Jan Tomeš (student na FP): Millikanův pokus ve školní laboratoři (vedoucí BP: **O. Kopáček**)

8.2 Diplomové práce

Kůtková, V.: Aktivizačních metody v integrované výuce přírodovědných předmětů, obhájeno 2025 (vedoucí DP: **P. Hejsková**)

Molchanov, D.: Structured optical beams for the study of nano-objects, obhájeno 2025 (vedoucí DP: **M. Šulc**)

Drabina, J.: Fyzikálně-chemické parametry AC zvlákňování polymerů, obhájeno 2025 (vedoucí DP: **Š. Kunc**)

Macoun, J.: FOV LIDAR založený na technologii MEMS, obhájeno 2025 (vedoucí DP: **Š. Kunc**)

8.3. Závěrečné práce kurzů DVPP

8.4 Dizertační práce

9. DALŠÍ AKTIVITY

9.1. Přednášky v zahraničí

Miroslav Šulc, Optical components and technologies for RICH application, zvaná přednáška pro The DRD4 Collaboration Meeting, 10.04.2026, CERN, Švýcarsko

9.2. Semináře na katedře fyziky

24. 1. 2025 – *Akce na KFY*
Jiří Erhart: Povrchové napětí, Délková roztažnost látek, Magnety a jejich vlastnosti (workshop pro žáky ZŠ U nemocnice v Rumburku)

18. 2. 2025 – *Akce na KFY*
Jiří Erhart: Piezoelektřina a feroelektřina (workshop pro studenty Doctrina – Podještědské gymnázium, s.r.o., Liberec)

18. 2. 2025 – *Akce na KFY*
Jiří Erhart: Permanentní magnety a jejich vlastnosti

3. 4. 2025 – *Akce na KFY*
Jiří Erhart: Experimenty a výpočty z mechaniky pohybů na vzduchové dráze

29. 4. 2025 – *Akce na KFY*
Jiří Erhart: Miura ori – aktivita s auxetickým materiálem

20. 5. 2025 – Seminář na KFY
Jiří Erhart: Aktivity s nitinolovým drátem s tvarovou pamětí

27. 5. 2025 – *Akce na KFY*

Vladimíra Erhartová (Doctrina – Podještědské gymnázium, s.r.o., Liberec): Fyzikální jarmark (hravé dopoledne s fyzikálními pokusy pro děti z 1. a 2. tříd ZŠ)

9.3. Práce v komisích, vědeckých radách a v odborných společnostech

J. Erhart – člen komise pro obhajobu dizertační práce Mgr. Petry Pschotnerové, KDF MFF UK Praha, 24.6.2025
J. Erhart – člen Vědecké rady FEL ČVUT v Praze
J. Erhart – člen Vědecké rady FP TUL
J. Erhart – člen a předseda hodnotících komisí NAÚ VŠ
J. Erhart – člen oborové rady doktorského studia Akustika na FEL ČVUT v Praze

P. Hejsková: členka JČMF

M. Šulc: člen vědecké rady FM TUL
M. Šulc: člen oborové rady doktorských studijních programů Aplikované vědy v inženýrství na FM TUL a Applied Sciences in Engineering na FM TUL
M. Šulc: tajemník výboru České fyzikální společnosti JČMF
M. Šulc: předseda pobočného spolku JČMF v Liberci
M. Šulc: člen Výboru pro spolupráci ČR s CERN
M. Šulc: člen Optica
M. Šulc: člen SPIE
M. Šulc: školitel doktoranda, Š. Kunc: konzultant, Ing. Kryštofa Poláka na FM TUL, obor Aplikované vědy v inženýrství
M. Šulc: školitel doktoranda, Š. Kunc konzultant: Ing. Martina Duška na FM TUL, obor Aplikované vědy v inženýrství
M. Šulc: vedení diplomové práce Dmitrij Molchanov „Structured optical beams for the study of nano-objects na FM TUL

M. Šulc: člen komise pro státní doktorskou zkoušku Ing. Lukáše Kleina, název tezí „Vylepšení v multidimenzionální komprimované mikroskopii“, ve studijním programu Aplikované vědy v inženýrství na FM TUL dne 1. 9. 2025

M. Šulc: příprava 22. konference českých a slovenských fyziků, 7.-10.9.2026, Liberec, předseda Organizačního výboru, člen Programového výboru konference

M. Šulc: „Strukturované světlo – optické svazky s nevšedními vlastnostmi”, přednáška pro JČMF, 15.10.2025, MFF UK Praha

M. Šulc: oponentské posudky článků v časopisech Nano-Structures & Nano-Objects, High Power Laser Science and Engineering, květen 2025, Fontes Nissae – Prameny Nisy, březen 2025
M. Dušek; A. Giraldi, J.-Ch. Gayde, **M. Šulc**, článek v CERN ATS News **(technický newsletter)** Novel alignment solutions: A Structured Laser Beam at the CLEAR accelerator facility, 2025. Dostupné z: https://ats-news.web.cern.ch/novel-alignment-solutions-a-structured-laser-beam-at-the-clear-accelerator-facility/