

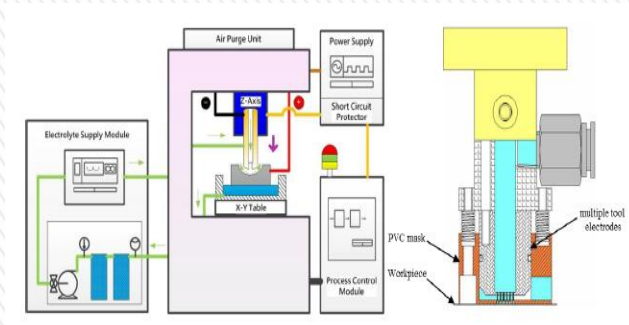
Štúdium fyziky na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ v Košiciach



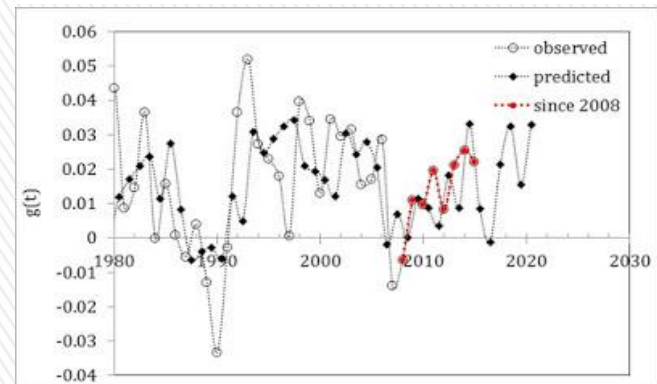
Prečo študovať fyziku?



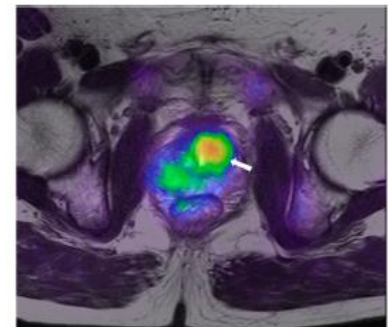
- » *Fyzika je užitočná.*
- » Fyzika nám poskytuje schopnosti analyzovať a riešiť problémy vo vede, technike, medicíne, ako aj v ekonomike, finančníctve, manažmente a verejnej správe.



Ekonomika sa správa ako klasická mechanika



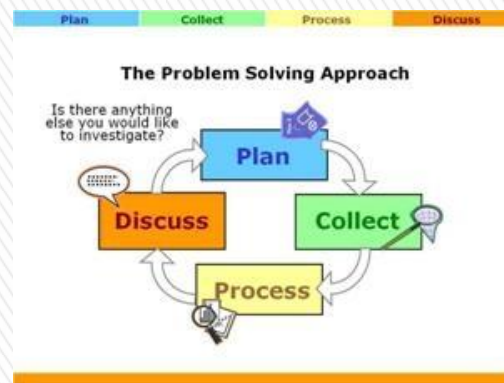
- » **Fyzika je základom pre väčšinu moderných technológií.** A tiež pre nástroje a procesy použité vo výskume a vývoji v oblasti vedy, techniky a medicíny.



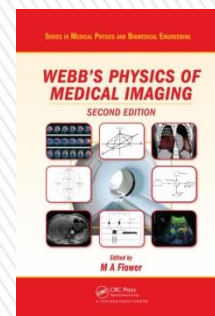
Načo študovať fyziku?

» **Fyzika Ti dá nasledovné zručnosti:**

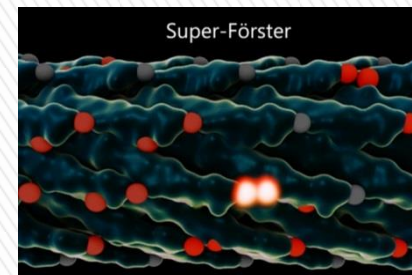
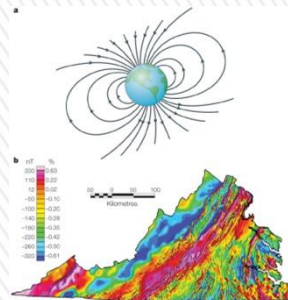
- > *Riešenie problémov;*
- > *spracovanie dát a informácií;*
- > *kritické a logické myslenie a uvažovanie;*
- > *komunikačné schopnosti*
- > *počítačové schopnosti.*



» **Fyzika Ti pomôže pomôcť iným.** Napr. lekárom poskytuje technológie pre diagnostiku, liečbu a chirurgiu

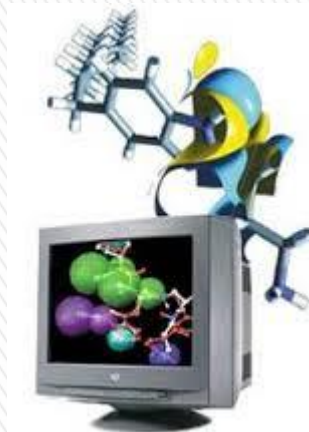


» **Absolventi fyziky** sa úspešne uplatnia nielen vo fyzike, ale aj v inžinierstve, informatike, molekulárnej biológii, genetike a neurobiológii, vo vede o zemi, atmosfére a oceánoch; vo finančníctve atď.



Prečo študovať fyziku s ďalším predmetom?

matematika, biológia, chémia, informatika, geografia

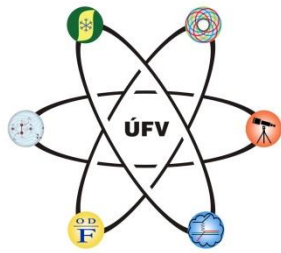


- » **interdisciplinarita**, spoznáš zákonitosti sveta z viacerých pohľadov
- » **širšia kvalifikácia**, lepšie sa uplatníš na trhu práce
- » **možnosť zostať “nerozhodnutý”**,
a až po bakalárskom štúdiu
- » **sa môžeš zamerať na jeden z dvojice predmetov v jednodborovom štúdiu**

alebo sa

- » **môžeš stať kvalitným učiteľom**, ktorý dokáže učiť fyziku atraktívne, s modernými digitálnymi technológiami
- » **získaš a pochopíš zákonitosti vzdelávania**, pedagogiky a psychológie využiteľné v živote
- » ako učiteľ **budeš mať široké možnosti zamestnania** od ZŠ po univerzitu (nielen u nás, ale v celom svete), a tiež aj v ďalších inštitúciách a firmách špecializujúcich sa na vzdelávanie dospelých a odborný rast zamestnancov





**Ústav
fyzikálnych
vied**

Získané zručnosti absolventa a uplatnenie v praxi

Zručnosti

- » *Vedomosti teoretické a experimentálne zo základných oblastí fyziky: mechanika, fyzika elektromagnetického poľa, fyzika tuhých látok, optika, kvantová fyzika, kvantová teória poľa, fyzika elementárnych častíc, kozmická fyzika, a astrofyzika, biofyzika*
- » *Zvládnutie metód získavania experimentálnych dát, ich spracovanie a fyzikálnu analýzu, včítane zvládnutia využitia výkonnej výpočtovej techniky, moderných programovacích jazykov, nových informačno-komunikačných technológií, ako aj riadenia experimentu.*
- » *vysoký stupeň tímovej práce a využívanie najmodernejších prostriedkov výpočtovej techniky*

Uplatnenie v praxi

- » *práca v základnom výskume a na vysokých školách,*
- » *možnosti uplatnenia v iných odboroch – medicína, biológia, výskum vesmíru, ochrana životného prostredia,*
- » *programátor alebo manažér programových systémov.*





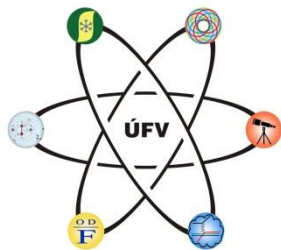
Kde študovať fyziku?

» Ústav fyzikálnych vied, PF UPJŠ v Košiciach



**Ústav
fyzikálnych
vied**





**Ústav
fyzikálnych
vied**

Kontakty

- » **Ústav fyzikálnych vied**
Park Angelinum 9,
040 01 Košice

tel.: +421 55 234 2501

fax: +421 55 6222124

email: ufv@upjs.sk

- » **Riaditeľ ústavu:**

Dr.h.c.prof. RNDr. Alexander Feher, DrSc.

- » **Zástupca riaditeľa pre vedecko-výskumnú
činnosť a zahraničné vzťahy:**

prof. RNDr. Peter Kolár, CSc.

- » **Zástupca riaditeľa pre pedagogickú činnosť:**

prof. RNDr. Andrej Bobák, DrSc.

- » **Web stránka:**

www.ufv.science.upjs.sk

- » **Študijné oddelenie PF UPJŠ: Šrobárova 2, 041 54 Košice,**

- » **<http://www.upjs.sk/prirodovedecka-fakulta/studium/so/>**

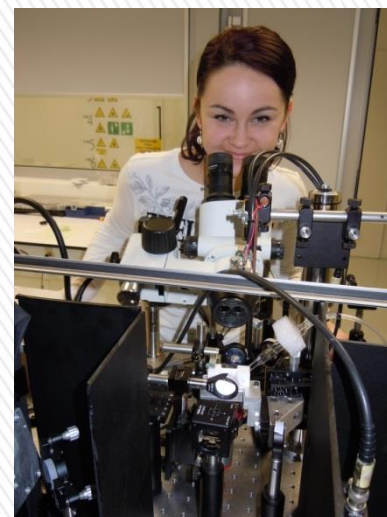


Poslanie ústavu



- » **Výučba fyzikálnych disciplín študentov magisterského štúdia v odboroch:**
 - > učiteľstvo všeobecno-vzdelávacích predmetov v kombinácii s fyzikou
 - > jednodborového štúdia fyziky

- » **Výchova doktorandov a vedecko-výskumná činnosť v oblasti magnetizmu, fyziky nízkych teplôt, jadrovej fyziky, biofyziky, teoretickej fyziky a astrofyziky, a teórie vyučovania fyziky.**



Zloženie ústavu

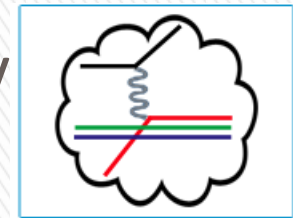
» Katedra biofyziky



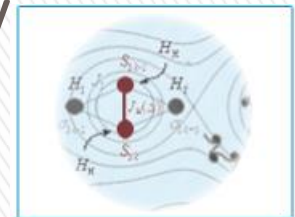
» Katedra fyziky kondenzovaných látok



» Katedra jadrovej & subjadrovej fyziky

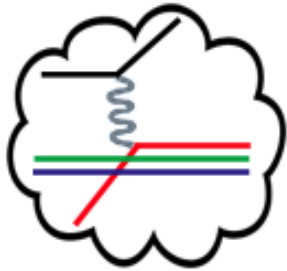


» Katedra teoretickej fyziky & astrofyziky



» Oddelenie didaktiky fyziky



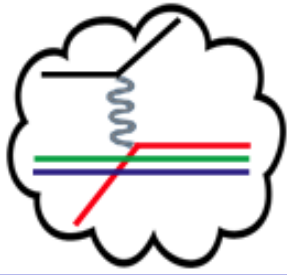


Katedra
jadrovej
a subjadrovej
fyziky

Veda a výskum

- » výskumné zameranie vedeckých tímov v subjadrovej fyzike je orientované hlavne na **dve oblasti**:
 - > interakcie ťažkých iónov a nukleónov pri ultrarelativistických energiách
 - > interakcie ľahkých jadier pri stredných energiách,
- » cieľ výskumu
 - > štúdium vlastností štruktúry hmoty na malých vzdialenostiach (kvarková úroveň),
 - > štúdium charakteristík jadrových síl, mechanizmov reakcií, prejavov spinovej štruktúry jadier a polarizačných charakteristík
- » súčasťou zamerania je aj **kozmickej fyzika**, skúmajúca interakcie kozmických energetických častíc s elektromagnetickým poľom a látkovým prostredím,
- » ďalšou možnosťou je študovať **aplikovanú jadrovú fyziku s dôrazom na medicínske využitie jadrového žiarenia**.



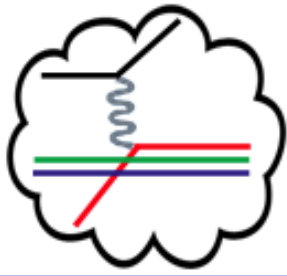


Katedra
jadrovej
a subjadrovej
fyziky

Štúdium

- » **Akreditovaný študijný program - Jadrová a subjadrová fyzika (JSF)**
- » **Magisterské štúdium**, denná forma, 2- ročné
- » **Podmienky prijatia:** absolvovanie bakalárskeho študijného programu
- » **Fyzika alebo učiteľského smeru Fyzika**
- » **Zameranie študijného programu JSF:**
- » **Fyzika elementárnych častíc**
- » **Kozmická fyzika**
- » **Aplikovaná jadrová fyzika**
- » **Doktorandské štúdium**, denná alebo externá forma, 4-ročné
- » **Podmienky prijatia:** absolvovanie magisterského študijného programu
- » **JSF alebo Fyzika**
- » **Možnosti študentov študijného programu Jadrová a subjadrová fyzika**
- » **vypracovanie diplomových prác a dizertačných prác na medzinárodných**
- » **pracoviskách, zahraničné študijné pobyty, účasť na medzinárodných letných školách**
- » **CERN, Dubna**



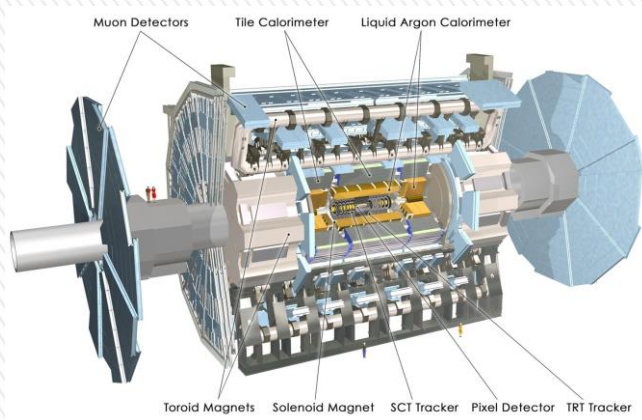


Katedra
jadrovej
a subjadrovej
fyziky

Medzinárodná spolupráca

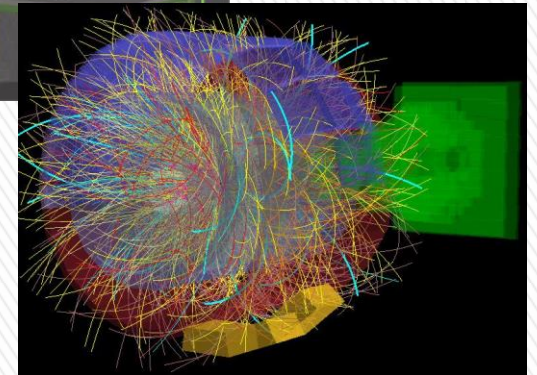
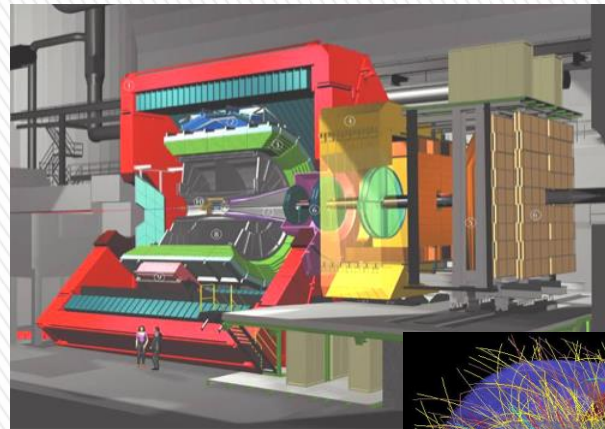
CERN - experiment ATLAS skúma

- nové zákonitosti pp interakcií pri najvyššej energii
- preverka štandardného modelu
- pôvod temnej hmoty
- pôvod hmotností elementárnych častíc
- nové elementárne častice
- Registruje častice produkované v zrážkach protónov a jadier pri energiách až 14 TeV



CERN - experiment ALICE skúma

- » vlastnosti novej formy jadrovej hmoty - kvarkovo-gluónovej plazmy, ktorá sa vytvára v zrážkach Pb+Pb.





Katedra
jadrovej
a subjadrovej
fyziky

Medzinárodná spolupráca

SÚJV Dubna – Experimenty na Nuklotróne

- » Hľadanie signálov existencie exotických eta-mezónových jadier na stanici vnútorných terčikov
- » Štúdium nábojovo-výmenných procesov v interakciách deuterónov s protónami
- » Spinová fyzika: skúmajú sa zrážky polarizovaných jadier s terčovými jadrami



Laboratórium fyziky vysokých energií SÚJV -
urýchľovač atómových jadier **NUKLOTRÓN**



Stanica vnútorných terčikov na Nuklotróne





KATEDRA
BIOFYZIKY

Veda a výskum

- » **výskumné zameranie vedeckých tímov v biofyzike je orientované hlavne na tri oblasti:**
 - › **Cielená liečba rakoviny**
 - › **Bioenergetika v procese starnutia a terapie**
 - › **Štrukturálna dynamika biologických mezoskopických systémov**
- » **ciele výskumu**
 - › **I. *In vitro* štúdium vlastností proteínov; vývoj selektívnych nanotransportných systémov liečiv; fotodynamická terapia**
 - › **II. Štúdium mechanizmov bioenergetických procesov in vitro a in vivo; oxidatívny stres**
 - › **III. Zobrazovanie mezoskopických biologických systémov; simulácia fyzikálnych procesov na mezoskopickej škále**



- » **Akreditovaný študijný program - Biofyzika (BF)**
- » **Magisterské štúdium**, denná forma, 2- ročné
- » **Podmienky prijatia:** absolvovanie bakalárskeho študijného programu
- » *Fyzika, učiteľského smeru Fyzika, alebo*
- » *dvojodborového štúdia: Fyzika - biológia*
- » *- chémia*
- » *- matematika*
- » **Zameranie študijného programu BF:**
- » *Biofotonika*
- » *Vývoj selektívnych nanotransportných systémov liečiv*
- » *Fotodynamická terapia*
- » *Bioenergetika*
- » *Zobrazovanie mezoskopických biologických systémov*
- » **Doktorandské štúdium**, denná alebo externá forma, 4-ročné
- » **Podmienky prijatia:** absolvovanie magisterského študijného programu BF,
- » *Fyzika, Biológia, Chémia a kombinácií*
- » *Fyzika – biológia, chémia, matematika*
- » **Možnosti študentov študijného programu Biofyzika**
- » *vypracovanie diplomových prác a dizertačných prác na medzinárodných*
- » *pracoviskách, zahraničné študijné pobyty EPFL Lausanne, UZ Zurich, UMPC Paris, IEM Madrid, účasť na medzinárodných letných školách*



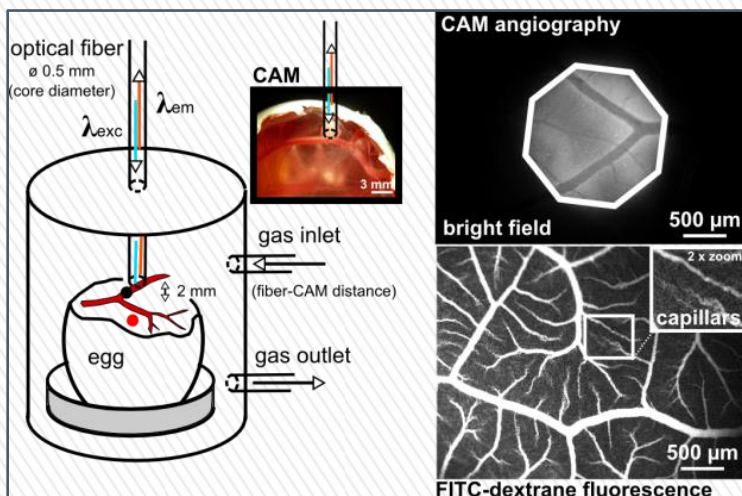


KATEDRA
BIOFYZIKY

Medzinárodná spolupráca

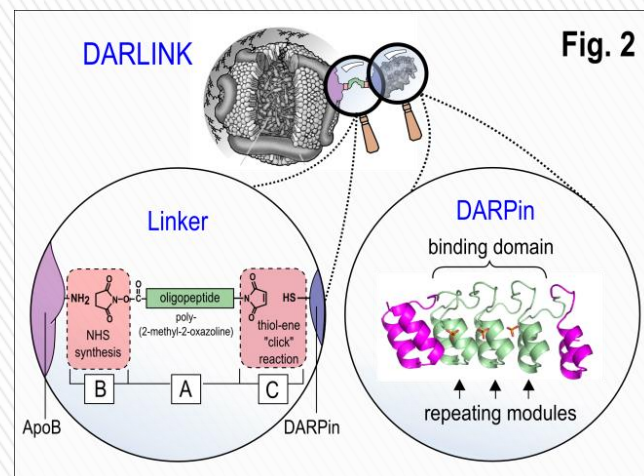
EPFL Lausanne, Švajčiarsko

- » Fotodynamická terapia rakoviny
- » Fotobiomodulácia a liečba neurodegeneratívnych ochorení



UZ Zurich, Švajčiarsko

- » Vývoj nanotransportných systémov pre liečivá



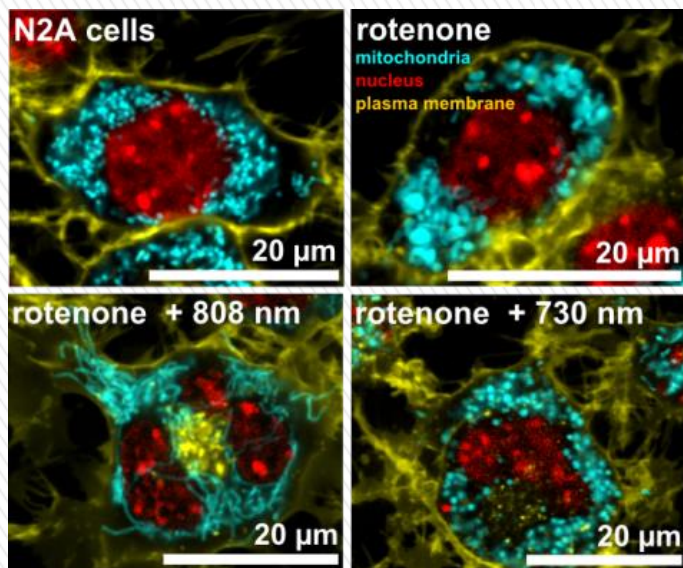


KATEDRA
BIOFYZIKY

Medzinárodná spolupráca

UMPC Paris, Francúzsko

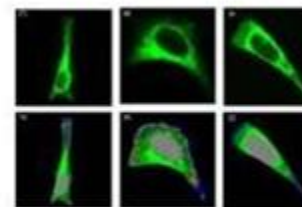
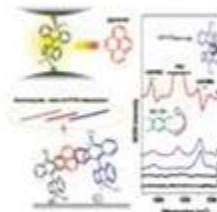
- » Fotodynamická terapia rakoviny
- » Super rozlišovacie zobrazovacie techniky



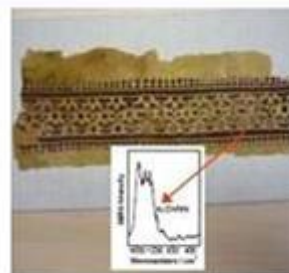
IEM Madrid, Španielsko

- » Vývoj nanotransportných systémov pre liečivá
- » Ramanova spektroskopia
- » Skúmanie vlastností materiálov

Detection of environmental pollutants



Bioapplications



Cultural Heritage Analysis





Katedra fyziky
kondenzovaných
látok

Veda a výskum

- » **výskumné zameranie vedeckých tímov vo fyzike kondenzovaných látok je orientované hlavne na tieto oblasti:**
 - > príprava a štúdium magnetických vlastností feromagnetických materiálov v tvare pások, tenkých vrstiev, kompaktovaných práškov
 - > štúdium doménovej štruktúry a magnetických vlastností magneticky mäkkých feromagnetických materiálov,
 - > magnetické nanočastice pre medicínske aplikácie,
 - > amorfné a nanokryštalické mikrodrôty a magnetizačné procesy v nich - aplikácie v spintrionike,
 - > štúdium magnetických excitácií v nízkorozmerných magnetických systémoch a molekulových magnetoch,
 - > geometricky frustrované magnetické systémy,
 - > čisto organické molekulové magnety a nízkorozmernené vodiče
 - > magnetizmus v systémoch so silne korelovanými elektrónmi - vrstevnaté oxidy prechodových kovov
- » **ciele výskumu**
 - > štúdium vlastností materiálov, ktoré rozhodujúcim spôsobom môžu ovplyvňovať vývoj v oblastiach informačných technológií, snímacej a záznamovej techniky, v automobilovom priemysle, v kozmických a medicínskych aplikáciách





Katedra fyziky
kondenzovaných
látok

Štúdium

- » **Akreditovaný študijný program - Fyzika kondenzovaných látok (FKL)**
- » **Magisterské štúdium**, denná forma, 2- ročné
- » **Podmienky prijatia:** absolvovanie bakalárskeho študijného programu
- » **Fyzika alebo učiteľského smeru Fyzika**
- » **Zameranie študijného programu FKL:**
- » **Magnetizmus tuhých látok**
- » **Fyzika nízkych teplôt**
- » **Štruktúra tuhých látok**
- » **Kvantová teória tuhých látok**
- » **Fyzika kovov, polovodičov, nanomateriálov a nekonvenčných kovových materiálov**
- » **Doktorandské štúdium**, denná alebo externá forma, 4-ročné
- » **Podmienky prijatia:** absolvovanie magisterského študijného programu
- » **FKL alebo Fyzika**
- » **Možnosti študentov študijného programu Fyzika kondenzovaných látok**
- » **vypracovanie diplomových prác a dizertačných prác na špičkových pracoviskách,**
- » **zahraničné študijné pobyty, účasť na medzinárodných letných školách DESY Summer Student Programme, Hamburg**



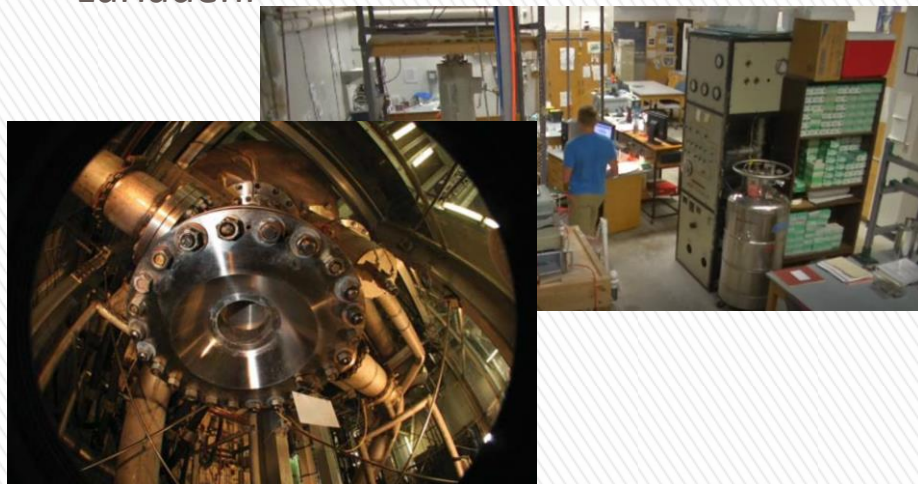


Katedra fyziky
kondenzovaných
látok

Medzinárodná spolupráca

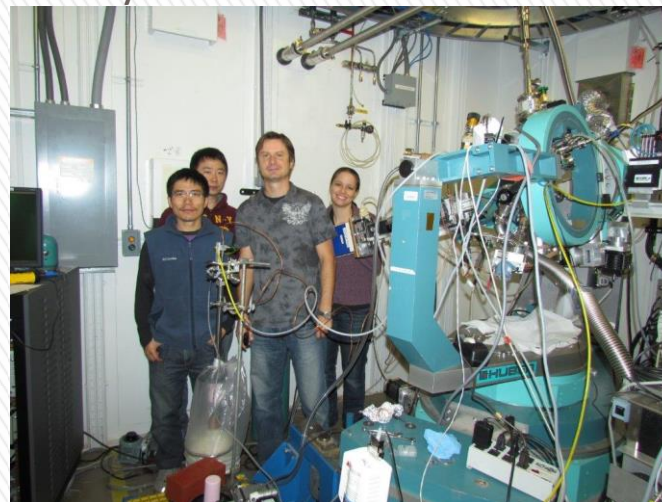
University of Florida, Gainesville, USA

- » spoločný výskum je orientovaný na štúdium kvantovej mechaniky spinových systémov s nezvyčajnou geometriou pri nízkych teplotách a v silných magnetických poliach. Pochopenie magnetizmu na mikroskopickej úrovni následne napomáha pri návrhu nových zariadení



Argonne National Laboratory, Argonne, Ill., USA

- » spolupráca je zameraná na výskum v oblasti elektrokatalýzy, nanotechnológií, skladovania a premeny energie a štúdie povrchov. Rozsiahly je aj výskum tzv. Zelených technológií hlavne v oblasti batérií a vodíkových palivových článkov.





Katedra fyziky
kondenzovaných
látok

Medzinárodná spolupráca

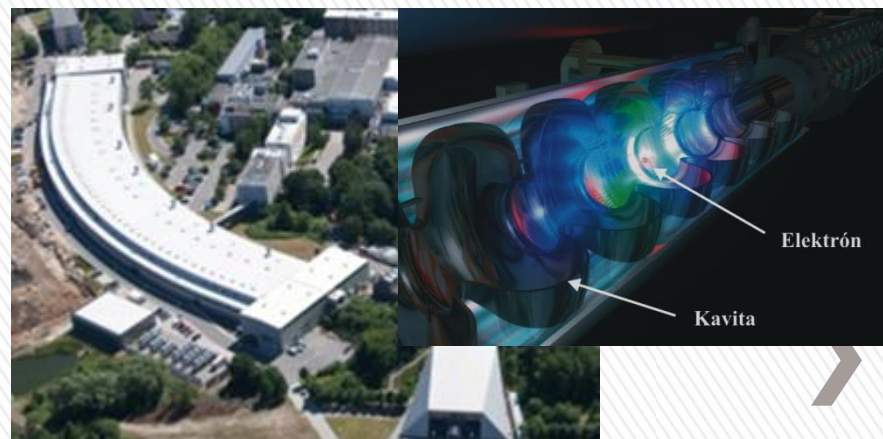
Dresden High Magnetic Field Laboratory, Nemecko

- » vzájomná spolupráca sa sústreďuje na skúmanie základných vlastností nových moderných materiálov v oblasti vysokých magnetických polí s cieľom optimalizácie ich vlastností pre ďalšie aplikácie - vysoké magnetické polia umožňujú systematické sledovanie a kontrolovanie vlastností materiálov



HASYLAB, DESY, Hamburg, Nemecko

- » v rámci spoločnej kooperácie sa vedci spoločne podieľajú na širokom spektre výskumu zameraného hlavne na RTG difrakčné techniky, sledovanie fázových transformácií, spektroskopické metódy, fázové analýzy, lepšie zviditeľnenie subštruktúry, výskum nanoštrukturovaných a nanočasticových materiálov, a pod.



**...a spolupráca s mnohými ďalšími
laboratóriami po celom svete**



Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky

- » Katedra s vyše **50 ROČNOU TRADÍCIU** (1965) v oblasti **VEDECKÉHO VÝSKUMU** i **VZDELÁVANIA ŠTUDENTOV** jednodborového štúdia fyziky a učiteľstva fyziky PF UPJŠ v Košiciach.
- » Katedra od svojho vzniku venuje mimoriadnu pozornosť **VÝCHOVE NADANÝCH ŠTUDENTOV** od stredoškolákov (ŠVOČ) až po doktorandov (ŠVK, Erasmus, doktorandské pobyty) ich aktívnym zapojením do aktuálneho vedeckého výskumu.
- » Na pôde katedry vznikli významné fyzikálne školy na Slovensku v oblasti **GEOFYZIKY** (prof. RNDr. Tibor Kolbenheyer, DrSc., akademik ČSAV a SAV) i **TEORETICKÉHO ŠTÚDIA MAGNETICKÝCH VLASTNOSTÍ LÁTOK A FÁZOVÝCH PRECHODOV** (prof. RNDr. Andrej Bobák, DrSc.).
- » Výsledky vedeckej práce, získané na katedre za posledných desať rokov boli publikované vo viac ako **150 PÔVODNÝCH VEDECKÝCH PRÁČACH** v renomovaných zahraničných časopisoch a za toto obdobie boli viac ako **1550 KRÁT CITOVANÉ**.





Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky

Veda a výskum

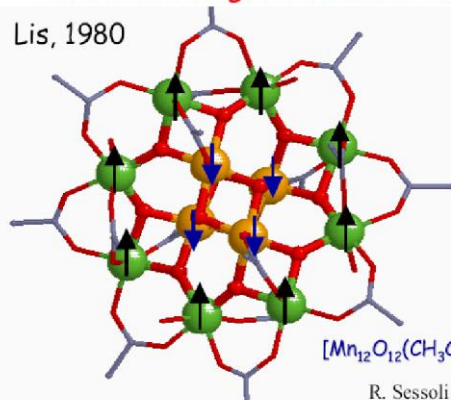
Výskum v oblasti **TEORETICKEJ FYZIKY** je zameraný:

- štúdium **MAGNETICKÝCH VLASTNOSTÍ LÁTOK** (kryštalických a neusporiadaných materiálov, nízkorozmerných a molekulárných magnetických materiálov),
- štúdium **FÁZOVÝCH PRECHODOV a KRITICKÝCH JAVOV**,
- štúdium moderných problémov kvantovej a nerovnovážnej štatistickej fyziky,
- komplexné štúdium elastických, tepelných a elektrónových vlastností látok.

→ FYZIKÁLNY MODEL: $H = -J \sum s_i s_j - h \sum s_i$ →

The first single molecule magnet: Mn_{12} -acetate

Lis, 1980

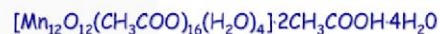


Mn(III) ● $S = 2$ ↑

Mn(IV) ● $S = 3/2$ ↓

Oxygen ●

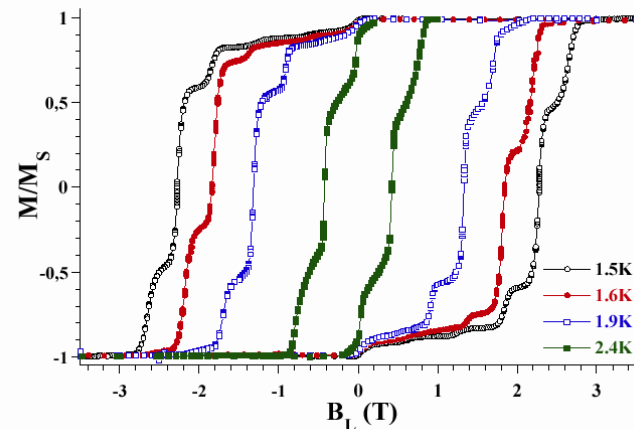
Carbon ●



R. Sessoli et al. JACS 115, 1804 (1993)

Well defined giant spin ($S = 10$) at low temperatures ($T < 35$ K)

Kvantovo-mechanický spinový systém jednomolekulového magnetu Mn_{12} . Zmeny magnetizácie vo vonkajšom poli.





Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky

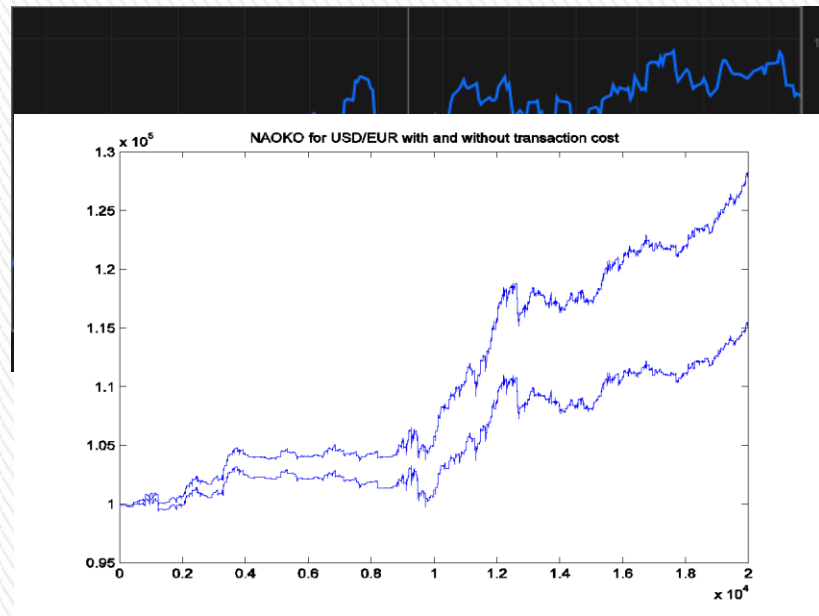
Veda a výskum

INTERDISCIPLINÁRNE APLIKÁCIE štatisticko-fyzikálnych modelov :

- *predikcia priestorových dát* (aplikácie v astronómii, geografii, enviromentálnych vedách a digitálnych technológiách),
- *predpovede vývoja menových kurzov* (finančníctvo).



Odhad chýbajúcich dát (interpolácia) v prípade prípade digitálneho obrazu. Časový vývoj rastu nádoru.
Časový vývoj kurzu USD/EUR a výsledok obchodovania na základe štatisticko-fyzikálne motivovaného algoritmu.



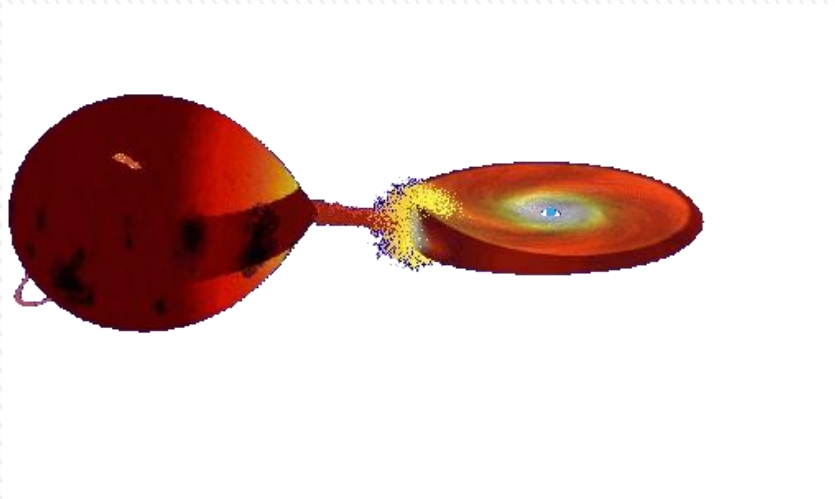


Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky

Veda a výskum

ASTROFYZIKÁLNY VÝSKUM sa špecializuje na:

- štúdium fyzikálnych procesov v **INTERAGUJÚCICH PREMENNÝCH HVIEZDACH**, hlavne na mechanizmy spojené s *prenosom hmoty* medzi zložkami týchto dvojhviezd, ktoré spôsobujú ich pozorovanú aktivitu,
- výskum fyzikálnych a geometrických vlastností **EXOPLANÉT** (planét obiehajúcich iné hviezdy),
- rozvoj metód spracovania a analýzy astrofyzikálnych dát a **ASTROINFORMATIKU**.



Model kataklizmatickej premennej hviezdy. Simulácia symbiotickej premennej a jej vzplanutia.



Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky

Štúdium

V pedagogickej oblasti katedra zabezpečuje výučbu základných predmetov **TEORETICKEJ FYZIKY**, **ASTRONÓMIE** a **ASTROFYZIKY** pre študentov jednodoborového štúdia fyziky a učiteľstva fyziky na všetkých stupňoch vysokoškolského štúdia.

Gestorská katedra pre študijné odbory:

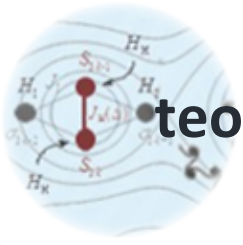
- » Bakalársky stupeň: **FYZIKA**
- » Magisterský stupeň so zameraním: **TEORETICKÁ FYZIKA**, **ASTRONÓMIA A ASTROFYZIKA**
- » Doktorandský stupeň: **TEORETICKÁ FYZIKA**, **ASTROFYZIKA**

ODBORY PRE VŠETKY STUPNE SÚ AKREDITOVANÉ MŠVVAŠ SR!

Naši absolventi získajú vynikajúce **ZNALOSTI A ZRUČNOSTI** v oblasti analytického a numerického riešenia komplexných problémov, matematického modelovania a počítačového spracovania dát, informatiky i cudzích jazykov (AJ).

Svoje uplatnenie nájdu vo **VEDECKEJ OBLASTI** (vedecké inštitúcie a univerzity na Slovensku, ako aj v zahraničí – Stanford University, USA, Victoria University, Canada, ..), i v **KOMERČNEJ OBLASTI** (bankovníctvo, manažment a analytické oddelenia spoločností v oblasti ekonómie, komunikácií, informatiky – Google, IBM, Ness, T-Systems ..)





**Katedra
teoretickej fyziky
a astrofyziky**

Medzinárodná spolupráca

Vo vedeckej oblasti členovia katedry spolupracujú s renomovanými zahraničnými univerzitami a vedeckými inštitúciami:

OSAKA UNIVERSITY a NAGOYA UNIVERSITY (Japonsko), UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (Brazília), INSTITUTE FOR CONDENSED MATTER PHYSICS (Ukrajina), ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERAL DE LAUSANNE (Švajčiarsko), TECHNISCHE UNIVERSITÄT DORTMUND (Nemecko), UNIVERSITY OF LODZ (Poľsko), TARTU OBSERVATORY (Estónsko), ASTRONOMICKÝ ÚSTAV AVČR a MASARYKOVA UNIVERZITA (Česko).

Vedecká spolupráca umožňuje:

- » riešenie náročných fyzikálnych problémov,
- » absolvovanie časti magisterského štúdia (napr. Erasmus+), doktorandských alebo postdoktorandských pobytov.





Katedra
teoretickej fyziky
a astrofyziky

Prístrojová infraštruktúra

- **ASTROFYZIKÁLNE OBSERVATÓRIUM NA KOLONICKOM SEDLE** (hlavný robotický ďalekohľad (CDK20, 0,5 m) a ďalšie menšie prístroje (Celestron C9 1/4, Sigma 2.8/300) na získavanie fotometrického (CCD detektory *MI G2 8300*, *Atik 383L+*) a spektroskopického (echelle spektrograf *eShel*) pozorovacieho materiálu.
- **POČÍTAČOVÝ KLASER HUGO** (90 vysokovýkonných výpočtových jadier).
- Primárne určená **PRE ŠTUDENTOV TEORETICKEJ FYZIKY A ASTROFYZIKY** na získavanie praktických skúseností s pozorovacou technikou, vlastných pozorovaní a výsledkov počítačových simulácii pre ich vedecké a záverečné práce.



Ďalekohľad CDK20 (0,5 m) na montáži Paramount ME v prístrešku s odsuvnou strechou.
Teleobjektív Sigma 2.8/300 so CCD kamerou Atik 383L+



Veda a výskum

- » **výskumné zameranie oddelenia v rámci didaktiky fyziky je orientované hlavne na tri oblasti:**
 - > **moderné didaktické metódy výučby**
 - > **aplikácia didaktických prostriedkov vo vzdelávaní**
 - > **popularizácia fyziky a práca s talentovanou mládežou,**
- » **ciele výskumu**
 - > **I. Štúdium efektívnosti a aplikovateľnosti moderných didaktických metód a ich vývoj v rámci bádateľsky orientovanej, interaktívnej a obrátenej výučby**
 - > **II. Štúdium efektívnosti využitia digitálnych technológií a E-learningu v školskej praxi (e-hlasovanie, multimédiá, počítačom podporované meranie a spracovanie dát, elektronické výučbové prostredia, dotykové technológie)**
 - > **III. Štúdium a aplikácia metód a foriem neformálneho vzdelávania a práce s talentovanou mládežou (dôraz na Turnaj mladých fyzikov, Fyzikálnu olympiádu)**



Štúdium

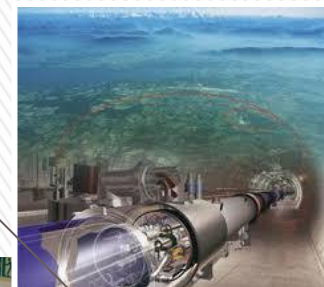
- » **Magisterské štúdium - akreditované študijné programy**
Učiteľstvo akademických predmetov
- » *Forma štúdia: denná forma, 2- ročné*
- » *Podmienky prijatia: absolvovanie bakalárskeho študijného programu*
- » *Fyzika alebo medizodborového štúdia Fyzika s ďalším predmetom*
- » *Zameranie študijného programu – kombinácia predmetov:*
- » *Matematika – Fyzika , Fyzika – Biológia, Fyzika – Chémia,*
- » *Fyzika – Geografia, Fyzika – Informatika*
- » **Doktorandské štúdium – akreditovaný študijný program**
Teória vyučovania fyziky
- » *Forma štúdia: denná alebo externá forma, 4-ročné*
- » *Podmienky prijatia: absolvovanie magisterského študijného programu Učiteľstvo fyziky v kombinácii s ďalším predmetom, alebo príbuzného odboru fyziky*
- » **kontinuálne vzdelávania učiteľov – akreditované inovačné a aktualizácie**
vzdelávacie programy, atestácie



Medzinárodná spolupráca

Bádateľsky orientovaná výučba (BOV)

- » príprava a overovanie výučbových materiálov
- » koncepcie vzdelávacích programov
- » tvorba hodnotiacich nástrojov pre BOV
- » medzinárodné 7fp projekty ESTABLISH, SAILS v spolupráci 10 inštitúcií z EÚ



Vzdelávanie učiteľov, popularizácia

Vzdelávanie učiteľov, spolupráca s CERN
(slovenské národné vzdelávacie programy)

Medzinárodný festival Science on Stage
Europe (účast slovenskej delegácie)



Medzinárodná spolupráca

Obrátená a interaktívna výučba

- » výučba modernej fyziky
 - » interaktívne metódy
 - » diagnostické nástroje
 - » najnovšie digitálne technológie
-
- » Pracoviská: Tuftsova univerzita (USA), MIT (USA), Harvardova univerzita (USA), Davidson College (USA), Inštitút fyziky (UK), Univerzity v Murcii a v La Rioje (Španielsko)

