

Přednášky pro SŠ

Generace nástrojů s vysokou hustotou energie – základ moderního obrábění materiálů

prof. Ing. Libor Hlaváč, Ph.D.

Anotace:

Jak vlastně vzniká laserové záření, jak se generuje plasma, co je to „vodní paprsek“ a jak funguje elektroerozní nástroj? Tyto otázky se společně vydáme hledat v oblasti fyziky i techniky. Podíváme se do útrob zařízení, která koncentrují energii na tak malé plochy, že nemůže odolat žádný materiál. Ukážeme si nejen obrovské výhody těchto nástrojů, ale také jejich slabá místa a problémy, které je třeba řešit, aby využití těchto nástrojů posunulo možnosti a přesnost techniky zase o nějaký krůček dál, a to z mikrometrických až do manometrických rozměrů. Přitom se společně zamyslíme nad fyzikálními i technickými problémy, které bude třeba na této cestě řešit, a které čekají jako výzva na další generaci vědců a techniků.

Aplikace fyziky v medicíně

prof. Ing. Ondřej Životský, Ph.D.

Anotace:

Přednáška je věnována základním vlastnostem elektromagnetického vlnění a jeho uplatnění v medicíně. Zaměříme se zejména na vlastnosti rentgenových (X) paprsků, základní principy výpočetní tomografie (CT) a magnetické rezonanční tomografie (MRI) a na současné možnosti ionizujícího záření v léčebné terapii (Leksellův gama nůž, protonová terapie). Na závěr budou diskutovány metody založené na detekci povrchových plazmonů, které se využívají na VŠB-TU Ostrava ve spolupráci s Fakultní nemocnicí Ostrava a mají aplikace v biomedicíně.

Magnetohydrodynamika – je možný pohon ponorky Rudý říjen?

doc. Ing. Irena Hlaváčová, Ph.D.

Anotace:

Co má společného speciální teorie relativity a magnetické pole? Jak, proč a na co působí magnetické pole? Vysvětlíme si, že magnetické pole je vlastně doprovodným polem k elektrickému a proč působí jen na náboje, pohybující se určitým směrem. Vysvětlíme si, co je to magnetický monopol a dipól. Existují magnetické kapaliny? Dozvíme se, co to jejich podstatou a k čemu je můžeme použít. Co znamená zkratka MHD ve fyzice? Ve filmu Hon na ponorku se zápletka točí kolem tajuplné sovětské ponorky „Krasnyj oktjabr“ vybavené možností neslyšitelného, tzv. housenkového pohonu. Připomeneme si, jaké pohony ponorek se dnes používají a proč je běžnou ponorku slyšet na sonaru. Společně se zkusíme zamyslet nad tím, zda je neslyšitelný pohon ponorky pouhá fikce.

Podstata porušování materiálů očima fyziky

prof. Ing. Libor Hlaváč, Ph.D.

Anotace:

Víte, jak se vlastně porušuje materiál na mikro a nano úrovni? Nejprve si zopakujeme podstatné rozdíly mezi fázemi látky, hlavně význam vzájemných vazeb mezi atomy, případně molekulami. Potom se společně podíváme na podstatu pronikání „nástroje“ tvořeného jedním skupenstvím do materiálu, který je v jiném skupenství (vzduchový proud pronikající do

kapaliny, průnik kapaliny do pevné látky nebo do plynného prostředí atd.). Na středoškolské úrovni znalostí si pak vysvětlíme, jak probíhá přerušování energetických vazeb mezi atomy či molekulami původního prostředí. Na obecný přehled navážeme rozбором procesů, při kterých je materiál v pevné fázi porušován nástrojem, který je rovněž v pevné fázi, ale také kapalným nebo plynným „nástrojem“ nakonec i nástroji, které produkují fázové změny – laser, plasma, elektroerosivní obráběcí nástroj.

Principy působení moderních obráběcích nástrojů – laser, plasma, vodní paprsek, elektroeroze

prof. Ing. Libor Hlaváč, Ph.D.

Anotace:

Jak působí na látku laserové záření? Proč plasma řeže i ty nejpevnější materiály? Jak může voda v podobě „vodního paprsku“ nebo drát s elektrickým napětím řezat kovy, případně i jiné materiály? Pokud Vás tyto otázky zajímají, pak se můžeme pokusit najít odpovědi při této přednášce. Budeme k tomu potřebovat základní středoškolské znalosti o stavbě hmoty a také něco z fyziky tekutin, optiky, elektřiny i několika dalších oblastí fyziky. Podíváme se na podstatu pronikání „nástroje“ do materiálu z hlediska proudění energie a přeměn jejích forem. Dokážeme si, že rychlost dějů je při každém probíhající procesu řídicím faktorem, ať už se jedná o přirozené děje v přírodě nebo o uměle vyvolané děje způsobené člověkem. Narazíme pak i na děje a procesy, které ještě nejsou plně objasněny a stojí tedy za to se jim dále věnovat, a to jak teoreticky tak experimentálně.

Senzory kolem nás

prof. Ing. Ondřej Životský, Ph.D.

Anotace:

Přednáška je věnována aktuálním experimentálním technikám a přístrojům, které jsou k dispozici na VŠB-TU Ostrava a na partnerských výzkumných institucích k charakterizaci materiálů. Podrobně je popsán magnetooptický Kerrův jev (MOKE), mikroskopie skenující sondou (AFM/MFM), vibrační magnetometrie (VSM), magnetooptická Kerrova mikroskopie, Mössbauerova spektroskopie konverzních elektronů a další techniky. Podrobně je diskutováno jejich využití při studiu různých typů materiálů (amorfní a nanokrystalické kovy, FeAl slitiny, orientované FeSi oceli, Heuslerovy slitiny, granátové vrstvy, magnetické práškové sorbenty).

Světlo jako vlna i částice

prof. Ing. Ondřej Životský, Ph.D.

Anotace:

Přednáška o světle a jeho různých vlastnostech je postavena na řadě experimentů z oblasti geometrické, vlnové i částicové optiky: geometrická optika je demonstrována zejména na magnetické tabuli s 5-ti paprskovým laserem (dle zájmu lze zahrnout i zobrazení lupou, mikroskopem, dalekohledem, případně korekce očních vad), pomocí laserové diody na optické lavici je demonstrována difrakce štěrbině, dvojštěrbině a mřížce, pomocí fotoefektu jsou demonstrovány kvantové vlastnosti světla a určena Planckova konstanta).

Věda, náboženství a pavěda v pohledu na okolní svět

prof. Dr. RNDr. Jiří Luňáček

Anotace:

Přednáška se snaží postihnout způsoby nazírání tří fenoménů dnešní doby: vědy, náboženství a pavědy, na reálný svět, který nás obklopuje. Porovnává jejich vliv z hlediska historického vývoje naší civilizace od starověku až po dnešní dobu a ukazuje na význam a roli, kterou v různých historických epochách vývoje lidstva hrály. Snaží se ukázat, že právě nejistoty, hledání a tápání moderní vědy, která na scénu vstoupila teprve v 17. století, umožnily úžasný technický skok, který naše civilizace prodělala během posledních tří století.

Významné fyzikální konstanty

prof. Dr. RNDr. Jiří Luňáček

Anotace:

Přednáška pojednává o významných fyzikálních konstantách, a to jak z hlediska jejich historického vývoje, tak z hlediska jejich významu pro poznání fundamentálních vlastností přírody a technickou praxi. Ukazuje, jak se fyzikální konstanty měří a proč je důležité měřit je přesně. Historický vývoj je demonstrován na měření rychlosti světla a Planckovy konstanty. Je zdůrazněn význam konfrontace teorie a experimentu. Jsou diskutovány otázky o významu fyzikálních konstant při stanovení mezí platnosti fyzikálních teorií a jejich univerzálnosti.

Významné objevy v dějinách fyziky

prof. Dr. RNDr. Jiří Luňáček

Anotace:

Přednáška pojednává o významných objevech v dějinách fyziky, které se uskutečnily především na přelomu XIX. a XX. století. Tyto zásadní objevy vedly k našemu dnešnímu chápání přírody, ukázaly cestu od klasické fyziky k tomu, co dnes nazýváme moderní fyzikou a zásadním způsobem tak ovlivnily podobu naší soudobé civilizace. Podrobněji je referováno o objevu elementárních kvant a vzniku kvantové fyziky, částicovém charakteru světelného záření, vzniku speciální a obecné teorie relativity.

Co nám lítá nad hlavou

RNDr. Josef Poláček CSc.

Anotace:

Přednáška je zaměřena na umělé družice Země. Poskytuje základní informace o užití umělých družic Země, jejich drahách a jejich významu pro moderní techniku a rozvoj moderních technologií a lepší poznání Země

Metamorfózy sněhu

Mgr. Radim Uhlář, Ph.D.

Anotace:

Přednáška se zabývá vznikem sněhových vloček v atmosféře, jejich klasifikací a přeměnami sněhu ve sněhové pokrývce. Dovíte se, že sníh existuje v mnoha formách, které se svými vlastnostmi značně liší, proč je každá vločka jiná, o existenci vzácných tvarů vloček. Diskutována bude s vlastnostmi sněhu úzce spojená problematika lavin, které znamenají pro turisty ve vysokohorském prostředí jedno z největších nebezpečí.

Optimalizace vrtání a řezání těžkoobrobitelných materiálů

Ing. Martin Tyč

Anotace:

Přednáška je zaměřena na měření vibrací pomocí tří akcelerometrů umístěných na materiálu obráběném abrazivním vodním paprskem. V první části se seznámíte s technologií AWJ (abrasive water jet – abrazivní vodní paprsek) a problematikou řezu. Důležitou pasáží je makroskopický popis interakčního procesu a prohloubení fyzikální charakteristiky problému. Nedílnou součástí je i popis měření vibrací, protože jsou použity jako klíčový nástroj, pomocí kterého můžeme monitorovat průběh řezání vodním abrazivním paprskem. V přednášce je popsán samotný experiment a jeho jednotlivé důležité součásti. Po naměření dat pomocí Signal Express jsou data zpracována v LabVIEW.

Měření sil při působení abrazivního vodního paprsku

Ing. Adam Štefek

Anotace:

Jednou z možností sledování procesu řezání abrazivním vodním paprskem je pomocí trojosého snímače sil. Přednáška popisuje potenciál tohoto přístroje pro kvalitativní měření průběhu řezu. Při řezech ocelí a hornin jsou provedena měření, při nichž se ověřuje spolehlivost generovaných hodnot a průběhů sil působících na materiál. Výsledky jsou konfrontovány s příslušnou teorií popisující abrazivní vodní paprsek. Jsou shrnuty nedostatky, navrženy nové hypotézy a popsán další postup pro lepší porozumění naměřených signálů.

Povrchová plazmonová rezonance a disperzní charakterizace vrstev a analytů

Ing. Jakub Chylek

Anotace:

Povrchová plazmonová rezonance (SPR-surface plasmon resonance) je jevem široce využívaným v mnoha odvětvích přírodních věd (fyzika, chemie a biologie). Přednáška se zabývá měřením disperze kapalného analytu (vody a etanolu), kde jako SPR sestavu uvažujeme systém čtyř vrstev s rovnostranným optickým hranolem v Kretschmannově uspořádání. Povrchové plazmony jsou vybudeny metodou zeslabeného úplného odrazu (ATR - attenuated total reflection), přičemž dochází ke vzniku evanescentní vlny na rozhraní hranolu s kovovou vrstvou.

Senzorika kapalných analytů s využitím rezonance povrchových plazmonových vln

Ing. Roman Kaňok

Anotace:

Přednáška je zaměřená na studium jevu povrchové plazmonové rezonance (SPR) a jeho využití. SPR je popisována jako kolektivní oscilace elektronů na rozhraní kovu a dielektrika. Kdy tento jev vzniká a jak fungují senzory, které jsou na něm založeny? Nejen to se dozvíte v rámci této přednášky.

Hodnocení antropogenní radioaktivity v životním prostředí

Bc. Patrik Berka

Anotace:

Tématem přednášky je popis měření aktivity radioaktivních produktů lidské činnosti v životním prostředí. K měření byly využity polovodičové (germaniové) detektory gama záření. V lokalitě v blízkosti obce Bohuňov v okrese Svitavy byly odebrány vzorky půdy z několika vrstev. Byla vyhodnocena hmotnostní aktivita radionuklidů ^{134}Cs a ^{137}Cs v půdě v závislosti na hloubce pod povrchem a plošná kontaminace těmito radionuklidy, včetně rozboru rychlosti prosakování cesia do hlubších vrstev půdy. Tyto radionuklidy se nachází v půdě v důsledku lidské činnosti. Budou popsány principy měření v oblasti gama spektrometrie včetně kalibrace detektorů.