



LETNÍ VĚDECKÝ KEMP

3.–8. 8. 2025

Táborová základna Běstvina

FYZIKA – PROGRAM KURZU

počet absolvovaných hodin celkem: **40** (1 hodina = 45 minut)

POVINNÉ PŘEDMĚTY

- **Výroba fyzikálního arzenálu do dalšího školního roku ... anebo jen tak pro potěchu – Vojtěch Žák**

Během workshopu si každý účastník bude moci vyrobit několik věcí, které nám přesvědčivě ukážou, jak funguje svět kolem nás. Čeká nás výroba UV lampičky, větrníku na skládání barev, papírové skládačky, „vyjížděcího oznámení“, pomůcek na optické klamy a dalších zajímavostí. Na naší šikovnosti bude záviset, co všechno stihneme – kdo si co vyrobí, to si taky odnese! Vyrobené věci se dají využít v běžné výuce fyziky, ale také je mohou žáci vyrábět doma nebo v hodinách, kdy chceme výuku odlehčit.

- **Modely sluneční soustavy a skládání barev – Václava Kopecká**

Workshop bude rozdělen na dvě části. V první si společně vytvoříme několik modelů Sluneční soustavy. Můžete se těšit na model velikostí planet a některých měsíců, ale i na procházku modelem jejich vzdáleností. Kapesní model velikostí si budete moci odnést. Ve druhé části workshopu budeme hlavně s využitím monitoru a USB mikroskopu zkoumat, jak se skládají barvy.

- **Luminiscenční kufřík – Jitka Soukupová**

Během workshopu se pod rouškou tmy ponoříme do tajů luminiscence. Ve skupinách si vyzkoušíme sadu deseti experimentů s jednoduchými pomůckami (běžně dostupné okolo nás v přírodě, v prodejně potravin nebo v drogerii), které jsou propojeny s badatelskými aktivitami. Odnesete si nejen náměty na zajímavé experimenty, ale i pracovní listy s badatelskými úlohami k daným pokusům. Jednotlivé experimenty lze využít jak ve výuce fyziky a chemie, tak ve volnočasových aktivitách (přírodovědné kroužky, badatelské kluby). Pokusy jsou vhodné jak pro žáky 2. stupně ZŠ, tak pro středoškoláky.

- **První kroky v pochopení, jak fungují kvantové počítače – Zdeňka Koupilová**

Kvantové technologie budou stále více součástí běžného života. Se základními myšlenkami by měli být seznámeni všichni středoškoláci, ale výzvou je najít smysluplný způsob, jak to udělat. Workshop se bude skládat z několika hravých aktivit, které

pomohou učitelům a následně i jejich žákům proniknout k principům a pochopit silné stránky, ale i slabiny kvantových technologií. Workshop nepředpokládá žádné znalosti tématu. Součástí může být také diskuse, zda a proč toto téma patří i na SŠ.

POVINNĚ VOLITELNÉ PŘEDMĚTY

- **Elektřina a magnetismus v nové učebnici z Mafyzu – Vojtěch Žák**

Workshop je zaměřený na praktické seznámení s novou středoškolskou učebnicí fyziky, která vzniká na Matfyzu (MFF UK). Jde o interaktivní, elektronickou učebnici, jejíž základ je určen pro 2letý fyzikální kurz na středních školách (nejen na gymnáziích). Na workshopu se zaměříme na elektřinu a magnetismus a v rámci něj zejména na jednoduché a přesvědčivé experimenty. Zájemci z řad účastníků se budou moct v nadcházejícím školním roce podílet na pilotáži učebnice u sebe ve škole.

- **Tři hodiny s cumulonimbem – Petr Zacharov**

Silné bouře přitahují pozornost jednak svojí nebezpečností, ale i nespornou fotogeničností. Umí napáchat velké škody na majetku, občas umí i zabít, ale zároveň umí vytvořit neuvěřitelné scenérie, za kterými vyráží mnoho profesionálních i amatérských lovců bouří. A za všechno může jeden oblak – cumulonimbus. V první části workshopu se seznámíme se vznikem oblaku, krup, blesků a tornád, některé z nich si i vyzkoušíme vyrobit. Ve druhé části se budeme věnovat bezpečnému projevu bouří – duze. Víte, kde hledat konec duhy?

- **Barevná laboratoř nebo chemický ateliér? – Pavla Machová**

V rámci workshopu se zaměříme na barevné pokusy. Budeme pracovat zejména s přírodními barvivy a s jejich pomocí se proměníme v POP-ART umělce z 50. let 20. století. Andy Warhol nám bude závidět možnosti, které nám při naší tvorbě poskytnou kyselé a zásadité formy různých látek. Také půjdeme ve stopách Johana Herschela a prozkoumáme potenciál přírodních barviv v roli složek fotomateriálů citlivých na světlo. Na závěr probádáme fluorescenci těchto látek a další související vlastnosti.

- **Je libo kapsli, čípek, nebo globuli? – Jakub Halad, Lenka Voráčová, Petr Holzhauser, Martin Kuchař**

I v dnešní době se v lékárnách vyrábí individuálně připravované léčivé přípravky. V úvodu workshopu nahlédneme do lékopisu, vysvětlíme si, co je lékařský předpis na magistraliter a léková forma. Pak si vlastníma rukama připravíme jitrocelový sirup, kapsle s kyselinou askorbovou, boraxové vaginální globule a rektální čípky s ibuprofenem. Pozornost bude věnována volbě pomocných látek s ohledem na jejich chemické a fyzikální vlastnosti a způsob aplikace léčivého přípravku. V průběhu workshopu si také vysvětlíme technologické aspekty výroby léčiv, jako jsou léková forma (tablety, injekce, inhalační spreje), způsoby uvolňování účinné látky (okamžité, řízené, prodloužené), biologická dostupnost nebo stabilita léčiva. Seznámíme se také s náležitostmi spojenými s přípravou, označováním, uchováváním a vydáváním léčiv v lékárnách.

- **Když chemické reakce řídíme elektrickým proudem – Petr Holzhauser, Stasis Pataridis**

Elektrochemie je mimořádně zajímavá disciplína na pomezí fyziky a chemie. Ale občas trochu náročná na porozumění pro fyziky i chemiky. O to větší výzvou je ji představit a vysvětlit našim žákům a studentům. V rámci workshopu si zopakujeme základní pojmy týkající se galvanických článků a elektrolyzy a uvedeme na pravou míru některé související miskoncepty. Ale hlavně si vlastnoručně vyzkoušíme a prozkoumáme různé typy elektrochemických systémů, které je možné vyrobit nebo prozkoumat doma či ve školní laboratoři.

- **Barviva: pestrobarevná cesta od chemie, fyziky a biologie až k člověku a umění – Oldřich Hudeček, Jan Havlík**

Proč některé obrazy zůstávají živé po staletí, zatímco jiné blednou? Jak starověké civilizace vytvářely své pigmenty? Jakou roli hrají barviva v přírodě, medicíně a moderních technologiích? Lidé dokáží obarvit téměř všechno, počínaje stěnou v bytě, přes oblečení, jídlo, své vlasy či dokonce svou vlastní DNA. Zaneste do své výuky trochu víc barevné a interdisciplinární chemie! Prostřednictvím experimentů, historických poznatků a reálných aplikací prozkoumáme fascinující svět přírodních a syntetických barviv, jejich roli v umění, ekologii, biochemii a organické syntéze. Co vás čeká?

- ✓ Budeme extrahovat přírodní barviva a prozkoumáme jejich vlastnosti.
- ✓ Koukneme se, jakou roli má pH, a to nejen na indikátory.
- ✓ Odhalíme taje malířské palety.
- ✓ Seznámíme se s technikami forenzních analytiků.
- ✓ Pohrajeme si s fluorescencí a zjistíme, jaká barviva se využívají v medicíně a biochemii a jak to funguje.
- ✓ Prozkoumáme organickou syntézu některých barviv a řekneme si, co na to životní prostředí.
- ✓ Posvítíme si na potravinářská barviva, na jejich biochemii a nahlédneme pod víčko kosmetických přípravků.

Tento seminář je ideální pro učitele a učitelky, kteří hledají interaktivní experimenty a mezioborová propojení. Odjedete s připravenými aktivitami do třídy, novými mezioborovými poznatky a praktickými nápady, které žáky inspirují k přemýšlení, vědě, udržitelnosti a možná i k umění.

- **Efektové exotermní reakce – Petr Palivec, Petr Holzhauser, Martin Kuchař**

Při výuce chemie je potřeba žáky zaujmout. Silnou stránkou chemie je možnost k tomuto účelu využít chemické reakce, které člověk může v reálném čase vnímat vlastními smysly. V rámci workshopu si představíme základní typy směsí způsobujících při chemické reakci vonné, kouřové, světelné nebo zvukové efekty. Vlastnoručně si vyrobíme vánoční františky, dýmovnici, bengálské ohně a ověříme, že chování nejstarší pyrotechnické směsi – střelného prachu – závisí nejen na jeho složení, ale také na parametrech reakční

soustavy. Chování připravených směsí budeme mít možnost nejet pilotně vyzkoušet, ale také ukázat všem účastníkům za soumraku posledního dne Letního vědeckého kempu.

- **Výroba ručního papíru a anorganické pigmenty – Jana Dřevíková, Petr Holzhauser**

Papír je po mnoho století základním materiálem – nosičem písemných a výtvarných děl. Může se vyrábět různými způsoby – ve středověku se vyráběl papír z bavlny, lnu, konopí, nebo jiných typů přírodních vláken. Papírník byl umělec – řemeslník, který ručně vyrobil každý jednotlivý arch papíru. V rámci workshopu si představíme základní typy papírů používaných pro umělecká díla v evropských zemích. Připravíme tzv. papírovinu z bavlněných a lněných vláken a vlastnoručně si vyrobíme papír primárním způsobem. Řeč bude také o anorganických pigmentech, historii i současnosti jejich použití a vztahu mezi jejich chemickým složením, vlastnostmi a užitím pro tvorbu uměleckých děl.

- **Od fotonů k elektronům: mikroskopie v teorii i praxi – Veronika Koláčková, Martin Bačík, SPECION, s.r.o.**

Co všechno lze odhalit pod mikroskopem? V tomto workshopu si ukážeme, jak lze díky optické mikroskopii detailně zkoumat struktury, které jsou pouhému oku skryté. Naučíme se připravovat vzorky, správně je obarvit a efektivně využívat rozmanité mikroskopické techniky. Vyzkoušíme si práci s různými mikroskopy a porovnáme jejich možnosti. Krátce nahlédneme i do elektronové mikroskopie, která posouvá hranice detailu ještě dál. Workshop nabídne praktické ukázky i prostor pro vlastní experimentování, aby si každý odnesl konkrétní zkušenosti využitelné ve výuce i praxi.

- **Trávicí soustava hmyzu – Tereza Matějková, Albert František Damaška**

Ve workshopu se podíváme zblízka na to, jakým způsobem hmyz tráví. V úloze provedeme anatomickou pitvu cvrčka, prohlédneme si pozorně různé části jeho trávicí soustavy a ukážeme si, jak trávení hmyzu vysvětlit studentům. Na příkladu cvrčka si pak popíšeme, jak jednotlivé části trávicí soustavy hmyzu fungují, jak souvisejí s jeho imunitním systémem a vylučovací soustavou, a co dalšího ještě lze na těle cvrčka zajímavě pozorovat.

- **Mikroskopie nejen parazitů – Petr Soukal**

Nahlédneme do světa mikroskopických organismů – řas, prvoků ale i mnohobuněčných živočichů. Dozvíte se nejen, jak je od sebe rozlišovat, ale také kde je hledat (které bahno je „top“). Podíváme se také na endobiotické organismy a některé parazity. Víte, jak poznat komára, který dokáže přenášet lidskou malárii? Proč netřeba točit klíštětem, abychom se ho zbavili? Které prvoky lze vidět pouhým okem? Jak rozlišit Brownův pohyb a bakterie?

- **Hrátky s DNA aneb jak využít klonování – Martin Kuthan**

Určitě vám nejsou cizí pojmy klonování DNA, PCR, elektroforéza či testování na covid-19. Ale je možné si zkusit hrátky s DNA přímo ve vaší třídě i prakticky? V tom případě jste s námi na správné adrese – tedy pardon: ve správné laboratoři! V rámci našeho workshopu si prakticky vyzkoušíte separaci molekul nukleových kyselin pomocí elektroforézy,

klonování DNA a aplikaci těchto metod v reálných situacích, například při testování na covid-19. Nejen, že si prakticky procvičíte klíčové laboratorní techniky, ale také si doplníte teoretické znalosti, které obohatí vaši výuku. Společně si vyzkoušíme a představíme moderní přístroje a výukové sady, které jsou ideální pro použití na středních, ale i základních školách. Objevujte s námi nové možnosti, jak učinit odbornou výuku molekulární biologie zábavnou a přístupnou.

- **Jak probudit semínka – Markéta Fílová, Jan Fíla**

Nejprve vás formou přednášky seznámíme se základy rostlinného rozmnožování. Dozvíte se, jak se u krytosemenných rostlin střídají dvě generace a jak vznikají semena. Ukážeme si, jak skvělým „vynálezem“ jsou semena. Představeny budou nejenom procesy, které se odehrávají při vzniku semen, ale také ty, které následně probíhají při jejich klíčení. Na přednášku bude navazovat praktická část, kde si budete moci pomoci jednoduchého pokusu vyzkoušet, jak různé druhy závlivky ovlivní klíčení semen. Jelikož semena rostlin hrají důležitou roli v lidské výživě, budeme se věnovat i tématu, jak si připravit kvalitní microgreens. A poslední ukázka bude příprava bramborovo-mrkvového média v domácích podmínkách. Toto médium dříve používali rostlinní fytopatologové a velmi dobře na něm rostou plísňe. Velkou výhodou média je, že si ho můžete udělat doma a je zcela bezpečné a jedlé.

- **Co a jak učit o buňce a molekulární biologii – Vanda Janštová**

Buněčná a molekulární biologie jsou spolu s genetikou jedněmi z ústředních témat biologie, která jsou v různé míře probírána jak na základní, tak na střední škole. Protože struktury, které popisují, jsou mikroskopické, děje nejsou vidět pouhým okem, a naopak projevy v souvislosti s evoluční biologii nemusí být nasnadě, jsou tato témata často obtížně uchopitelná a chápáná. Navíc se s nimi pojí řada cizích pojmů. Společně si vyzkoušíme, jak je možné tato témata žákům přiblížit pomocí praktických aktivit (bez laboratorního vybavení).

👉 účastnice a účastníci budou mít v rámci kurzu na výběr z výše uvedených povinně volitelných předmětů, maximální kapacita u jednotlivých PVP je omezena)

VOLITELNÉ PŘEDMĚTY

- **Bavte se myšlením: práce s pamětí a kognitivní trénink – Pavlína Boučková**

Seminář bude zaměřen na principy tvorby asociací a jejich následné využití v paměťových metodách (metody Loci, asociačního příběhu a Pís-čís) spolu s příklady využití ve výuce.

- **AI: využití umělé inteligence ve výuce přírodních věd – Jan Kohout, Karel Štícha**

Přednáška odborníků z Vysoké školy chemicko-technologické o tom, jak efektivně pracovat s umělou inteligencí během výuky přírodovědných předmětů.

- **ÚDIF**

Vystoupení Úžasného divadla fyziky a chemie spojené s následnou diskusí.

- **Dana Drábová**

Přednáška jaderné inženýrky a předsedkyně Státního úřadu pro jadernou bezpečnost určená účastnicím a účastníkům Letního vědeckého kempu.

- **Co (ne)berou dnešní studenti: nové trendy v užívání psychoaktivních látek – Martin Kuchař**

Jaké psychoaktivní látky se dnes objevují mezi žáky a studenty? Jaké jsou nové trendy, co je „in“ a co už ne? V rámci přednášky budou představeny poznatky z aktuálního výzkumu, který sleduje výskyt a proměny užívání přírodních i syntetických psychoaktivních látek u mladistvých. Zaměří se i na rizika spojená s novými látkami, jejich detekci a možnosti prevence ve školním prostředí.

- **Efektové exotermní reakce: pyrotechnická ukázka – Martin Kuchař, Petr Palivec, Petr Holzhauser**

Směsi způsobující při chemických reakcích vonné, kouřové, světelné nebo zvukové efekty v praxi.

💡 změna programu vyhrazena 💡