



Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola Brno, Sokolská,
příspěvková organizace
Sokolská 366/1, Brno 602 00
tel.: 541 427 111, 541 427 192 IČO: 00559415
e-mail: posta@sokolska.cz <http://www.sokolska.cz>

Přípravy na laboratorní práce se spektrometry

Příprava pedagoga

Cíl laboratorních prací:

Studenti naváží na probrané učivo o světle, jeho vlastnostech a hlavních veličinách, které popisují na středoškolské úrovni chování světla. Prakticky si vyzkouší měření se spektrometry a analýzu dat z nich. Při zpracování dat ze spektrometrů si zopakují a procvičí práci v programech Excel a Word. Získané znalosti o různém charakteru a vlastnostech světla z jednotlivých zdrojů mohou využít v běžném životě při výběru vhodného zdroje světla pro konkrétní použití.

Použité metody výuky:

instruktáž s názornou ukázkou, praktická činnost

Potřebný čas: jedná se o sadu pěti samostatných laboratorních prací, navržených tak, aby bylo možné každou realizovat samostatně během jedné běžné vyučovací hodiny, celkem tedy $45 \cdot 5 = 225$ minut

Harmonogram každé laboratorní práce:

- 5 min. – zahájení vyučovací hodiny, seznámení s tématem laboratorní práce, zodpovězení dotazů
- 5 min. – pokyny k měření se spektrometry, názorná ukáзка
- 30 min. – praktická část – měření, průběžná kontrola změřených hodnot
- 5 min. – zhodnocení práce studentů, úklid pomůcek, závěr hodiny

Organizace výuky:

Studenti dostanou zadání a po úvodním seznámení se spektrometry pracují, ideálně ve dvojicích. Dvojice jsou optimální, protože především měření osvětlení a na ně navazujících veličin jsou náročná na přesnou vzájemnou orientaci zdroje světla a spektrometru (například úhlová odchylka čidla spektrometru o cca 10 stupňů od očekávaného směru zcela znehodnotí experimentální ověření tzv. „kosinového zákona“). Zároveň je také u některých měření nutné dodržet doporučené vzdálenosti zdroje světla a spektrometru, obvykle 0,5 – 1,5 metru. Tyto požadavky zvládnou dvojice dodržet mnohem snáze než jednotlivci. Na druhou stranu ale není vhodné tvořit početnější skupinky, aby se nestávalo, že měří dva studenti a ostatní je pouze pozorují. Učitel je studentům k dispozici pro případné dotazy a také kontroluje průběh jejich práce. Jednotlivé laboratorní práce je možné spojit do vícehodinových bloků.

Praktická část:

Samotné zadání jednotlivých laboratorních prací je uvedeno v samostatných souborech. Během práce je nutné, aby studenti dodržovali zásady BOZP.

Po úvodním vysvětlení práce se spektrometry obdrželi studenti zadání pro svoje úlohy a za pomoci vyučujícího provedli měření a pokud byli rychlejší, tak také částečné zpracování dat. Dokončení zpracování dat a vyhotovení protokolu z laboratorní práce potom studenti provedli doma.

Zhodnocení průběhu laboratorních prací:

Provedené laboratorní práce navazovaly na předchozí teoretickou výuku týkající se světla a veličin, které ho popisují.

Samotné měření je nutné dopředu připravit a dobře nazkoušet, aby změřené hodnoty byly smysluplné. Tato příprava před uvedením laboratorních prací do výuky trvala mnohem déle, než samotné provedení laboratorních prací a byla potřeba i konzultace s naším odborným garantem.

Studenty zaujalo ze všech úloh především měření spekter jednotlivých zdrojů světla a byli často velmi překvapení rozdílným charakterem denního světla a světla z mobilů a monitorů.

Zkušenosti z praktického provedení laboratorních prací a doporučení do budoucna:

- 1) Studentům je nutné zdůraznit, že spektrometry jsou sice poměrně malá, ale hodně drahá zařízení, takže je nutné s nimi pracovat velmi opatrně. Pokud studenti se spektrometry právě neměří, odkládají je do jejich ochranných obalů.
- 2) Protože většinu měření se spektrometry silně ruší běžné denní světlo, je ideální pracovat se spektrometry v zatemněné místnosti. Pokud taková místnost není na škole dostupná, je vhodné provést laboratorní práce v zimním období, ideálně co nejdříve ráno nebo co nejpozději odpoledne kvůli omezení denního světla.
- 3) Pro měření fyzikálních veličin (např. osvětlenost a výpočty z ní) se snáze dosáhne přesnějších výsledků, pokud jsou použity bodové zdroje světla, nebo zdroje, které se svou konstrukcí bodovým zdrojům světla blíží. Tj. délkový rozměr světelného zdroje nepřesahuje 2 cm. Pokud toto není možné dodržet, je nutné plošný charakter zdrojů zohlednit a buď zdroje světla přiměřeně zaclonit a nebo zahájit měření v dostatečné vzdálenosti od zdroje. Doporučené hodnoty vzdálenosti jsou součástí zadání jednotlivých laboratorních prací.
- 4) Protože některá měření se spektroskopy vyžadují dodatečné přípravky (např. kulový integrátor), které nemáme k dispozici v dostatečném množství, dostane každá dvojice nebo trojice studentů svoji úlohu a v příštích laboratorních pracech se postupně prostřídají.