

A) Učitelství fyziky pro SŠ

1) Praktikum školních pokusů 2

Inovovaný předmět – F8662 Praktikum školních pokusů 2

Popis inovace předmětu Praktikum školních pokusů 2 (autoři: Mgr. Jana Jurmanová, Ph.D., RNDr. Pavel Konečný, CSc., doc. Mgr. Zdeněk Navrátil, Ph.D.)

Předmět F8662 navazuje na F7661, inovace tedy byly zavedeny podobným způsobem.

Inovace předmětu v rámci projektu ZIP MUNI byla vedena několika směry

1. Proběhla inovace struktury výuky, která spočívala zejména v přidání jedné teoretické hodiny, během níž měli studenti za úkol prezentovat znalost a pochopení fyzikálních jevů, které pak v praktické části demonstují (konkrétní seznam je uveden v interaktivní osnově předmětu a je součástí tohoto inovovaného materiálu). Prezentace byly ihned hodnoceny z hlediska schopnosti frekventanta daný jev popsat a objasnit a následně i v praktiku z hlediska užitečnosti pro vysvětlení či kvantifikaci příslušného pokusu. Kromě toho studenti odevzdávají projekt týkající se předvedení a objasnění jednoho či více fyzikálních experimentů.
2. Další inovací bylo vytvoření nových výukových materiálů, prezentací a studijních podpor popsanych níže.
3. Pro předmět byla vybudována multimediální učebna vybavená interaktivním projektorem, tabulí a širokou škálou moderních měřicích čidel. Dále bylo zařízeno multimediální pracoviště pro studenty pro natáčení experimentů (fotografická technika, stativy, osvětlení apod.).

Obsah teoretických hodin k jednotlivým výukovým celkům

1. Mechanika

Teoretický rozbor 1

Témata:

1. Vrh v tíhovém poli
2. Balistické kyvadlo
3. Nakloněná rovina



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Teoretický rozbor 2

Témata:

1. Přehled setrvačných sil a příčina jejich vzniku
2. Statika: skládání a rozklad sil, metody hledání těžiště, moment síly
3. Gravitační a tíhové pole, vztah mezi gravitačním a tíhovým zrychlením

Teoretický rozbor 3

Témata:

1. Zákony zachování
2. Rotační pohyb a jeho popis
3. Síly způsobující disipaci energie

2. Optika

Teoretický rozbor 1: molekulová fyzika

Témata:

1. Částicový model plynu – statistická fyzika. Rozdělení, které plyny splňují. Momenty rozdělovací funkce (rychlosti). Vzájemná interakce částic. Rovnovážný stav a rovnovážný děj.
2. Kinetická teorie plynů a stavová rovnice. Ekvipartiční teorém. Projevy tepelného pohybu atomů a molekul: Brownův pohyb, difuze, transfuze, osmóza. Střední volná dráha mezi srážkami.
3. Termodynamický popis plynu, konání práce a tepelná výměna. Termodynamické věty. Stavová rovnice ideálního plynu. Izo-děje, stroje pracující na principu cyklu v ideálním plynu.

Teoretický rozbor 2: interference a difrakce

Témata:

1. „Čistá interference“ čili interference dělením amplitudy
2. Interference dělením vlnoplochy
3. Difrakce čili ohyb světla

Teoretický rozbor 3: polarizace a dvojlom

Témata:

1. Totální odraz a optický kontakt. Podmínky, které musí být splněny, aby totální odraz nastal, rovnice, které ho popisují. Praktické aplikace totálního odrazu – matematický



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

rozbór konkrétných príkladů. Metody měření indexu lomu související s totálním odrazem a zákonem lomu. Optický kontakt.

2. Polarizace odrazem a děje na rozhraní dvou prostředí. Polarizace světla odrazem a mnohonásobným lomem. Optická stáčivost. Vliv komplexní části indexu lomu na odrazivost a polarizaci odraženého svazku.
3. Polarizace a dvojlom. Polarizace světla Rayleighovým rozptylem, určení směru propustnosti polarizačního filtru. Jiné principy, jak získat lineární polarizované světlo, než je rozptyl a odraz. Dvojlom přirozený a umělý – mechanismy, které mohou způsobovat anizotropii optických materiálů. Principy přístrojů kolem nás – displeje mobilů, televizní obrazovky apod.

Inovace studijních materiálů

1.1._ Návod k úloze č. 3C: molekulová fyzika a termodynamika

V rámci inovace byl vytvořen zcela nový návod, který shrnuje možné experimenty k tématu. Studenti si z něj při praktiku vybírají. U experimentu je popsána motivace, provedení a úskalí experimentu, součástí je i fyzikální interpretace. Návod obsahuje rovněž ukázky provedení experimentů. V návodu je uveden také hlubší popis některých v didaktických návodech obvykle vágně popisovaných jevů a rozběr některých tepelných strojů.

1.2._ Podpora návodu k úloze č. 3A: interference a difrakce – simulace v programu GeoGebra

Výuka interference dělením vlnoplochy není didakticky jednoduchý úkol, protože dochází k překrývání interferenčních a difrakčních jevů v obrazci pozorovaném na stínítku. Simulace vytvořené v programu GeoGebra nám umožní tyto jevy od sebe oddělit a prozkoumat je zvlášť, což v reálném experimentu není možné.

Studenti si tak mohou vyzkoušet chování světla při interferenci na ideální bodové dvojštěrbině či difrakci na štěrbině, případně interferenci a difrakci na dvojštěrbině a mřížkách. Zvláště cenná je možnost zadat do těchto simulačních appletů hodnoty naměřené přímo v laboratoři a porovnat výsledky získané simulací s výsledky konkrétního prováděného experimentu.

1.3._ Podpora k úloze č. 3B: polarizace a dvojlom – prezentace „Lze vidět polarizované světlo?“

Prezentace řeší otázky, které nejsou pro pochopení učiva tohoto celku naprosto zásadní, ale jsou velmi zajímavé. Například to, jakým způsobem je sestaveno včelí oko, jak se tento hmyz orientuje pomocí rozptýleného polarizovaného světla oblohy a hlavně to, zda dokáže i neozbrojené lidské oko rozeznat polarizované světlo od nepolarizovaného (odpověď je samozřejmě ano, k rozpoznání je potřeba poznat a pochopit jev zvaný Haidingerův snop). Také se zabývá opticky zajímavou metodou diagnostiky zeleného zákalu, která je postavena



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

na určení tloušťky nervových vláken na sítnici pomocí polarizační interference. Materiál je tedy přínosným a i středoškolsky uchopitelným rozšířením standardního učiva této části optiky.

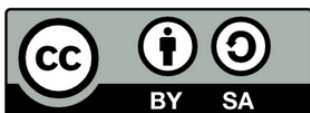
1.4. _Návod k úloze 2A a 2B: elektřina

Návod k úlohám 2A a 2B je ve formě prezentace a prochází základní experimenty na téma elektromagnetické indukce, obvodů střídavého proudu a elektrických zařízení, jako je transformátor, wattmetr a trojfázové elektromotory. Prezentace pro zvýšení názornosti využívá techniku 3D modelování, která umožňuje kombinovat jednoduchost schématu a reálný vzhled zařízení v laboratoři. Materiál obsahuje rovněž mnoho číselně řešených úloh.

Vykazování účastníci/studenti

Vykazování podpoření studenti absolvují vzdělávací modul č. 2 z MI 5 13 01, a to Praktikum školních pokusů 2 (F8662). Postupně bude vykazována přírůstková hodnota v rámci dílčích ZoR projektu (zejména za výuku daného předmětu, která běží typicky v jarních semestrech).

Inovace vzdělávacího modulu předmětu 2. Praktikum školních pokusů 2 (F8662) proběhla v rámci projektu Zkvalitnění a Inovace Přípravy budoucích učitelů na MUNI (ZIP MUNI), reg. č. p.: CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_068/0016170.



Tento materiál **Popis inovace předmětu Praktikum školních pokusů 2 (F8662)**, jehož autory jsou Mgr. Jana Jurmanová, Ph.D., RNDr. Pavel Konečný, CSc., doc. Mgr. Zdeněk Navrátil, Ph.D., a který je dostupný z **Databáze výstupů projektů OP VVV** (<https://databaze.opvvv.msmt.cz>), lze použít v souladu s licenčními podmínkami **Creative Commons BY-SA 4.0 International** (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>).



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

