

FYZIKA

(A EXPERIMENT)

ŠKOLSKÝ VZDELÁVACÍ PROGRAM PRE GYMNÁZIUM

PaedDr. Jozef Beňuška, PhD.

Jednoduché fyzikálne experimenty predstavujú niečo ako materské mlieko – a to nebude prekonané žiadnymi technickými revolúciami. Jeho hodnotu nezníži nijaká nová gramotnosť, nech by už mala prívlastok informačná, technická alebo technologická.

Materské mlieko zostane materským mliekom – tým, čo kojencovi prospeje najviac.

Baník Rastislav, Baník Ivan: Kaleidoskop učiteľa fyziky 6, Metodické centrum mesta Bratislavy,
Bratislava 1998, ISBN 80-7164-214-2

OBSAH

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Úvod | 6 |
| 2 | Fyzika a experiment – charakteristika predmetu | 7 |
| 3 | Ciele predmetu Fyzika s experiment | 9 |
| 4 | Štruktúra kompetencií rozvíjaných vyučovaním predmetu Fyzika s experiment | 11 |
| 5 | Metódy a formy práce | 12 |
| 6 | Učebné zdroje pre | 13 |
| 7 | Spôsobý preverovania kompetencií a hodnotenia žiakov | 15 |
| 8 | Fyzika a experiment - časovo tematické plány a špecifické ciele vyučovacích jednotiek | 18 |
| 8.0 | Rozdelenie tematických celkov a hodinovej dotácie do ročníkov | 19 |
| 8.1 | Úvod do fyzikálneho poznávania | 20 |
| 8.2 | Sila a pohyb, Energia okolo nás I | 21 |
| 8.3 | Vlastnosti kvapalín a plynov | 26 |
| 8.4 | Elektrina a magnetizmus, Energia okolo nás II | 29 |
| 8.5 | Periodické deje | 34 |
| 8.6 | Elektromagnetické žiarenie a častice mikrosveta | 37 |
| 8.7 | Energia okolo nás III | 41 |
| 9 | Záver | 43 |
| | Zdroje | 44 |

1 ÚVOD

Vo vyučovaní fyziky je potrebné brať do úvahy obidve stránky fyzikálnej vedy - jej exaktný i jej experimentálny charakter. Fyzikálny experiment predstavuje významnú formu názornosti. Pôsobením experimentov nadobúdajú vedomosti žiakov neformálny charakter, žiaci si ich lepšie prekladajú do svojho vnútorného jazyka. Použitím fyzikálneho experimentu prenášame poznatky na žiakov najbezprostrednejším spôsobom.

Experimentálnou úlohou pritom rozumieme takú fyzikálnu úlohu, ktorá vyvoláva problémovú situáciu, na vyriešenie ktorej je potrebné zrealizovať experiment. V tomto prípade už nie je experiment ilustráciou výkladu, ale stáva sa bezprostrednou súčasťou procesu poznávania. Vzhľadom na nevyhovujúce materiálne vybavenie väčšiny škôl je tu široký priestor na uplatnenie netradičných fyzikálnych experimentov, t.j. experimentov realizovaných improvizovanými, resp. svojpomocne vyhotovenými pomôckami. Jedná sa hlavne o jednoduché, názorné a hľadiska prípravy i finančnej náročnosti čo najdostupnejšie experimenty.

Fyzikálne experimentovanie je vždy spojené so zvýšenou námahou učiteľa fyziky. Na hodinách fyziky by sa vždy malo niečo diať, hodiny fyziky by sa mali vyznačovať dynamikou, byť zaujímavé a prítiažlivé. Fyzikálnymi experimentmi môžeme stimulovať a motivovať záujem žiakov, môžeme ich pritiahnúť aj k neskoršiemu hlbšiemu štúdiu fyziky. Okrem strohého podania látky aj s podporou experimentov, by si mala na hodine nájsť miesto aj fyzikálne ladená, podfarbená zaujímavosť.

Pokúsme sa pomocou experimentov pestovať u žiakov lepší vzťah k fyzike. Vzbudzovať potrebu porozumenia javov, ktoré nás obklopujú, túžbu po poznávaní a rozvíjať ich fyzikálne myslenie.

Veríme, že v budúcnosti, keď sa vyučovanie fyziky „poľudští“, bude na maturite a prijímacích skúškach zaradené preverovanie schopnosti myslieť nad schopnosťou natrénovať určité matematické úkony.

2 FYZIKA A EXPERIMENT – CHARAKTERISTIKA PREDMETU

Základnou charakteristikou predmetu je hľadanie zákonitých súvislostí medzi pozorovanými vlastnosťami prírodných objektov a javov, ktoré nás obklopujú v každodennom živote.

Porozumenie podstate javov a procesov si vyžaduje interdisciplinárny prístup, a preto aj úzku spoluprácu s chémiou, biológiou, geografiou a matematikou. Okrem rozvíjania pozitívneho vzťahu k prírodným vedám sú prírodovedné poznatky interpretované aj ako neoddeliteľná a nezastupiteľná súčasť kultúry ľudstva. V procese vzdelávania sa má žiakom sprostredkovať poznanie, že neexistujú bariéry medzi jednotlivými úrovňami organizácie prírody a odhaľovanie jej zákonitostí je možné len prostredníctvom koordinovanej spolupráce všetkých prírodovedných odborov s využitím prostriedkov IKT.

Pri výučbe je najväčšia pozornosť venovaná samostatnej práci žiakov – aktivitám, ktoré sú zamerané na činnosti vedúce ku konštrukcii nových poznatkov. Dôraz sa kladie aj na také formy práce, akými sú:

- experimentálna činnosť žiakov,
- aktívne overovanie poznatkov realizovaním jednoduchých experimentov,
- riešenie typových aplikovaných fyzikálnych úloh,
- meranie fyzikálnych veličín,
- tvorba a čítanie grafov,
- využívať odhady výsledkov riešenia fyzikálnych úloh pri rozvoji kognitívnych kompetencií žiakov,
- tvorba projektov,
- získavanie poznatkov z internetu,
- diskusia,
- brainstorming,
- vytváranie logických schém a pojmových máp,
- práca s informáciami - metóda aktívneho čítania a písania,

Okrem objavovania a osvojovania si nových poznatkov a rozvíjania kompetencií fyzikálne vzdelávanie poskytne žiakovi možnosť získania informácií o tom, ako súvisí rozvoj prírodných vied s rozvojom techniky, technológií a so spôsobom života spoločnosti. Osobitnú pozornosť venovať využitiu získaných poznatkov v bežnom živote a v technickej praxi.

Výučba fyziky v rámci prírodovedného vzdelávania má u žiakov prehĺbiť aj hodnotové a morálne aspekty výchovy, ku ktorým patria predovšetkým objektivita a pravdivosť poznania. To bude možné dosiahnuť slobodnou komunikáciou a nezávislou kontrolou spôsobu získavania dát alebo overovania hypotéz.

Žiak prostredníctvom fyzikálneho vzdelávania získa vedomosti na pochopenie vedeckých ideí a postupov potrebných pre osobné rozhodnutia, na účasť v občianskych a kultúrnych záležitostiach a dá im schopnosť zmysluplne sa stavať k lokálnym a globálnym záležitostiam, ako zdravie, životné prostredie, nová technika, odpady a podobne. Žiak by mal byť schopný pochopiť kultúrne, spoločenské a historické vplyvy na rozvoj vedy, uvažovať nad medzinárodnou povahou vedy a vzťahoch s technikou, využitím fyzikálnych poznatkov na výskum okolitého vesmíru, nanotechnológie, robototechnológie, biotechnológie, riešenie energetickej krízy a pod.

3 CIELE PREDMETU FYZIKA A EXPERIMENT

A. SVET

Na konci kurzu by študent mal byť schopný:

- opísať spôsoby, ako prírodné vedy pracujú,
- vyhodnotiť zisky a nedostatky aplikácií vedy,
- diskutovať na tému etických a morálnych otázok vyplývajúcich z aplikácie vedy,
- diskutovať, ako štúdium vedy je podmienené kultúrnymi vplyvmi,
- chápať, ako rôzne prírodovedné disciplíny vzájomne súvisia a ako súvisia s inými predmetmi,
- považovať vedu ako aktivitu spolupráce.

B. KOMUNIKÁCIA

Na konci kurzu by študent mal byť schopný komunikovať myšlienky, pozorovania, argumenty, praktické skúsenosti:

- použitím vhodného slovníka a jazyka,
- použitím grafov a tabuliek,
- použitím vhodného formátu laboratórneho protokolu,
- použitím vhodného softvéru ako textový editor, tabuľkový procesor.

C. PRÍRODOVEDNÉ POZNATKY A MYŠLIENKY

Na konci kurzu by študent mal byť schopný demonštrovať poznatky a pochopenie:

- povahy a metodológie prírodných vied,
- vedeckých faktov, definícií, zákonov, teórií, modelov,
- vhodného slovníka a terminológie, včítane použitia symbolov,
- ako sa zákony, modely a názory menili v čase,
- systém jednotiek SI.

D. PRÍRODOVEDNÉ BÁDANIE

Na konci kurzu by študent mal byť schopný:

- vyslovením problému vo forme otázky, ktorá môže byť zodpovedaná experimentom,
- formulovaním hypotézy,
- testovať hypotézu v podmienkach riadenia premenných veličín,
- plánovať vhodný experiment,
- naznačiť záver konzistentný s pozorovaním, komentovať chyby merania,
- naznačiť validitu záverov založených na množstve pozorovaní,
- vyhodnotiť celkový experiment včítane použitých postupov.

E. SPRACOVANIE DÁT

Na konci kurzu by študent mal byť schopný:

- organizovať, prezentovať a vyhodnocovať dáta rôznymi spôsobmi,
- transformovať dáta prezentované jednou formou do inej formy včítane matematických výpočtov, grafov, tabuliek,
- identifikovať trendy v dátach,
- vytvárať predpovede a naznačovať závery založené na dátach,
- použiť poznatky na vysvetlenie záverov.

F. VYKONÁVANIE EXPERIMENTOV

Na konci kurzu by študent mal byť schopný:

- nasledovať inštrukcie písané i slovne podané,
- vybrať si a bezpečne použiť experimentálnu zostavu, materiál, techniku vhodnú na meranie,
- vykonávať experiment bezpečne, zaznamenávať údaje z pozorovania a merania,
- používať vhodné nástroje a techniku na zber dát,
- spolupracovať v skupine.

4 ŠTRUKTÚRA KOMPETENCIÍ ROZVÍJANÝCH VYUČOVANÍM PREDMETU FYZIKA A EXPERIMENT

| POZNÁVACIA (KOGNITÍVNA) | KOMUNIKAČNÁ | INTERPERSONÁLNA | INTRAPERSONÁLNA |
|--|--|--|---------------------------------------|
| Používať kognitívne operácie. | Tvoriť, prijať a spracovať informácie. | Akceptovať skupinové rozhodnutia. | Regulovať svoje správanie. |
| Formulovať a riešiť problémy, používať stratégie riešenia. | Vyhľadávať informácie. | Kooperovať v skupine. | Vytvárať si vlastný hodnotový systém. |
| Uplatňovať kritické myslenie. | Formulovať svoj názor a argumentovať. | Tolerovať odlišnosti jednotlivcov a iných. | |
| Nájsť si vlastný štýl učenia a vedieť sa učiť v skupine. | | Diskutovať a viesť diskusiu o odbornom probléme. | |
| Myslieť tvorivo a uplatniť jeho výsledky. | | | |

5 METÓDY A FORMY PRÁCE

Používané metódy:

- vysvetľovanie,
- aktivizačný a heuristický rozhovor a prvky problémového vyučovania,
- diskusia, brainstorming,
- metóda aktívneho čítania a písania,
- demonštračný, frontálny a domáci experiment.

Maximálne využívať pri vysvetľovaní učiva nové IKT – prezentácie v Power Pointe, využívanie internetu. Pri sprístupňovaní málo názorných častí učiva využívať názorné pomôcky a modely. Realizácie experimentov pomocou meracích panelov (interfejsov), senzorov a softvéru systému IP COACH. Vytvoriť priestor pre žiakov s vyhradeným záujmom buď o určitý problém (samostatná práca, dlhodobejšie úlohy, zapájanie sa do projektov ESF) alebo o určitý druh práce (jednoduché experimenty, fyzikálna olympiáda, korešpondenčný seminár z fyziky).

Formy aktívneho poznávania a systematického bádania vo fyzike sú si v metódach a prostriedkoch výskumnej činnosti príbuzné s ostatnými prírodovednými disciplínami. Žiaci preto budú mať čo najviac príležitostí na aktivitách osvojovať si vybrané (najčastejšie experimentálne) formy skúmania fyzikálnych javov. Každý žiak dostane také základy, ktoré z neho spravia prírodovedne gramotného jedinca tak, aby vedel robiť prírodovedné úsudky a vedel použiť získané vedomosti na efektívne riešenie problémov.

6 UČEBNÉ ZDROJE PRE ŽIAKOV

Literatúra:

- Baník, J. - Baník, R. - Zámečník, J.: *Fyzika netradične - mechanika*. Bratislava, Alfa 1989.
- Beňuška, J.: *Digitálna učebnica fyziky*, kompaktný disk.
- Beňuška, J.: *Nová maturita z fyziky I. časť*. Banská Bystrica: Metodicko-pedagogické centrum, 2006. ISBN 80-8041-496-3
- Beňuška, J.: *Nová maturita z fyziky II. časť*. Banská Bystrica: Metodicko-pedagogické centrum, 2006. ISBN 80-8041-499-8
- Beňuška, J.: *Nová maturita z fyziky III. časť*. Banská Bystrica: Metodicko-pedagogické centrum, 2007. ISBN 978-80-8041-513-6
- Beňuška, J.: *Zbierka úloh z fyziky*. Materiál programu Phare, 1997.
- Beňuška, J., Šabo I.: *Problémové úlohy k maturitnej skúške z fyziky*. Metodicko-pedagogické centrum, Bratislava 2003, ISBN 80-8052-187-5
- Beňuška, J., Šabo I.: *Fyzikálny experiment jednoducho, zaujímavo a zábavne 1*.
Centrum popularizácie fyziky, Gymnázium Viliama Paulinyho-Tótha Martin. Martin 2007.
- Beňuška, J., Šabo I.: *Fyzikálny experiment jednoducho, zaujímavo a zábavne 2*.
Centrum popularizácie fyziky, Gymnázium Viliama Paulinyho-Tótha Martin. Martin 2008.
- Hanzelík, F. a kol.: *Zbierka riešených úloh z fyziky*. Bratislava, Alfa 1989.
- Halliday, D., Renick, R., Walker, J.: *Fyzika, I. – V. časť*. Brno, Prometheus 2000
- Koubek, V. a kol.: *Zbierka úloh z fyziky pre gymnázium, II. časť*. Bratislava, SPN 1988.
- Koubek, V. a kol.: *Školské pokusy z fyziky*. Bratislava, Alfa 1992.
- Kvant, fyzikálny časopis
- Lepil, O. a kol.: *Fyzika pre 3. ročník gymnázií*. Bratislava : SPN, 1991. ISBN 80-08-01449-0
- Nahodil, J.: *Fyzika v bežnom živote*. Prometheus, Praha 1996.
- Pereľman, J.I.: *Zajímavá fyzika*, Praha, Mladá fronta, 1962
- Pišút, J. a kol.: *Fyzika pre 4. ročník gymnázií*. Bratislava : SPN, 1987.
- Svoboda, E. a kol.: *Fyzika pre 2. ročník gymnázií*. Bratislava : SPN, 1985.

Svoboda, E. a kol.: *Přehled středoškolské fyziky*. Praha, Prometheus 1996.
Svoboda, E.: *Pokusy z fyziky s jednoduchými pomůckami*. Prometheus, Praha 1995.
Teplička I.: *Fyzika*, Enigma 2001
Tomanová, E. a kol.: *Zbierka úloh z fyziky pre gymnázium I. časť*. Bratislava : SPN, 1987.
Tuščinskij, M.J.: *Zbierka kvalitatívnych úloh z fyziky*. Alfa, Bratislava 1978.
Vachek, J. a kol.: *Fyzika pre 1. ročník gymnázií*. Bratislava : SPN, 1994. ISBN 80-08-02320-1
Varikaš, V. M., Varikaš, I.M., Kimbar, B.A.: *Fyzika v živej prírode*. SPN, Bratislava 1990.
Zámečník, J.: *Prehľad stredoškolskej fyziky*. Bratislava, Alfa 1984.

Internetové fyzikálne stránky:

Internetové vydania učebníc pre 1.,3. a 4. ročník :

http://www.ddp.fmph.uniba.sk/~koubek/UT_html/G1/ObsahG1html.htm

http://www.ddp.fmph.uniba.sk/~koubek/UT_html/G3/obsahG3.htm

<http://fyzikus.fmph.uniba.sk/typo/index.php?id=1>

<http://fyzweb.cz/novinky/index.php>

<http://vk.upjs.sk/~tuleja/vscience/index.htm>

<http://vk.upjs.sk/~epog/2006/>

<http://www.walter-fendt.de/ph11sk/>

<http://www.infovek.sk/predmety/fyzika/>

<http://fyzikus.fmph.uniba.sk/typo/index.php?id=478>

<http://fyzika.gbn.cz/phprs/index.php?akce=temata>

<http://www.gbl.cz/profesor/duhajsk/javapple.htm>

<http://www.gymmt.sk/~benuska/index.htm>

<http://fyzika.gbn.cz/phprs/index.php?akce=temata>

7 SPÔSOBY PREVEROVANIA KOMPETENCIÍ A HODNOTENIA ŽIAKOV

Pri klasifikácii výsledkov sa v súlade s požiadavkami Štátneho vzdelávacieho programu hodnotí:

- a) schopnosť žiaka posudzovať a uplatňovať poznatky a zručnosti pri riešení teoretických a praktických úloh,
- b) schopnosť vykonávať požadované intelektuálne a praktické činnosti pri realizácii experimentov,
- c) využívať experiment ako formu získavania podkladov na vyvodenie teoretických poznatkov, vedieť navrhnúť postup riešenia úlohy,
- d) kvalita myslenia, predovšetkým jeho logickosť, samostatnosť a tvorivosť,
- e) schopnosť vyhľadávať informácie z digitálnych zdrojov, ich spracovanie a primeranú prezentáciu aj prostriedkami IKT,
- f) schopnosť riešiť úlohy a prezentovať informácie samostatne ale aj v skupine,
- g) vedieť vyjadriť funkčné závislosti graficky, tabuľkou, schémou, mapou, obrázkom, náčrtom a v elektronickej forme.

Výsledná klasifikácia zahŕňa nasledovné formy a metódy overovania požiadaviek na vedomosti a zručnosti žiakov:

- a) písomné – testy, previerky, referáty, projekty, záznamy z laboratórnych cvičení, a praktických cvičení,
- b) praktické – experimenty, laboratórne a praktické cvičenia,
- c) ústne – ústne prezentovanie osvojených poznatkov, pri ktorom sa kladie dôraz nielen na kvalitu osvojenia, ale aj na spôsob ich prezentácie v logických súvislostiach a ich aplikáciou v praktických súvislostiach.

Vo výslednej klasifikácii sa odzrkadľuje:

- a) sumatívne (súhrnné) hodnotenie, ktoré sa odvíja od základného učiva definovaného v obsahovom a výkonovom štandarde; výsledná klasifikácia závisí od miery jeho zvládnutia,
- b) formatívne (priebežné) hodnotenie, ktoré môže celkovú známku ovplyvniť maximálne o stupeň, preveruje aj schopnosť žiaka využívať medzi-predmetové vzťahy v prírodovedných predmetoch a jeho schopnosť uplatňovať získané vedomosti a zručnosti pri riešení konkrétnych úloh,
- c) účasť v olympiádach a iných súťažiach v rámci daného predmetu; tieto aktivity žiaka v predmete môžu výslednú klasifikáciu zlepšiť,
- d) schopnosť kooperácie a komunikácie pri riešení problémových úloh v skupine.

Pri laboratórných a praktických cvičeniach sa hodnotí:

- a) samostatná práca s textom,
- b) realizácia laboratórneho a praktického cvičenia,
- c) schopnosť vyvodiť na základe experimentu teoretické poznatky,
- d) vedieť zdôvodniť výsledok experimentu,
- e) vypracovanie protokolu na požadovanej úrovni.

Výchovno-vzdelávacie výsledky žiaka sa klasifikujú podľa predchádzajúcich kritérií.

Stupňom 1 – výborný sa žiak klasifikuje, ak obsahový a výkonový štandard predmetu ovláda aspoň na 90%. Pohotovo vykonáva požadované intelektuálne a praktické činnosti. Samostatne a tvorivo uplatňuje osvojené vedomosti a zručnosti pri riešení teoretických a praktických úloh, pri výklade a hodnotení javov a zákonitostí. Chápe vzťahy medzi prírodnými javmi, zákonitosťami a teóriami. Myslí logicky správne, zreteľne sa u neho prejavuje samostatnosť a tvorivosť. Jeho ústny a písomný prejav je správny, presný a výstižný. Výsledky jeho činnosti sú kvalitné. Vie zhodnotiť a porovnať kvalitu rôznych postupov riešenia problémov a diskutovať o správnosti, kvalite a efektívnosti daných riešení.

Stupňom 2 – chváľitebný sa žiak klasifikuje, ak obsahový a výkonový štandard predmetu ovláda aspoň na 75%. Pohotovo vykonáva požadované intelektuálne a praktické činnosti. Pri riešení teoretických úloh a praktických úloh, pri výklade a hodnotení javov a zákonitostí postupuje samostatne, len s malými podnetmi od učiteľa. Myslí správne, v jeho myslení sa prejavuje logika a tvorivosť. Vie analyzovať predložené problémy a samostatne navrhnúť postup na ich riešenie. Vie zhodnotiť a porovnať kvalitu rôznych postupov riešenia problémov.

Stupňom 3 – dobrý sa žiak klasifikuje, ak obsahový a výkonový štandard predmetu ovláda aspoň na 50%. Osvojené vedomosti a zručnosti interpretuje samostatne s občasnými usmerneniami vyučujúceho. Jeho myslenie je takmer vždy správne a tvorivosť sa prejavuje len s usmernením vyučujúceho. Ústny a písomný prejav je čiastočne správny. Jeho kvalita výsledkov je dobrej úrovni.

Stupňom 4 – dostatočný sa žiak klasifikuje, ak obsahový a výkonový štandard predmetu žiak ovláda aspoň na 30%. Pri vykonávaní požadovaných intelektuálnych a praktických činností je málo pohotový. Osvojené vedomosti a zručnosti pri riešení teoretických a praktických úloh zvládne iba za aktívnej pomoci vyučujúceho. Jeho logika myslenia je na nižšej úrovni a myslenie nie je tvorivé.

Stupňom 5 – nedostatočný sa žiak klasifikuje, ak obsahový a výkonový štandard predmetu žiak ovláda na menej ako 30%. Vedomosti a zručnosti požadované vzdelávacími štandardmi si neosvojil, má v nich závažné nedostatky, a chyby nevie opraviť ani s pomocou vyučujúceho. Neprejavuje samostatnosť v myslení.

Formy a kritériá hodnotenia :

Učiteľ môže za príslušné výkony žiaka hodnotiť buď známku (najlepšie váhovou) alebo podľa percentuálneho počtu bodov, ktoré žiak získa z učiteľom stanoveného maximálneho počtu bodov a platného klasifikačného poriadku (Metodické usmernenie č.15/2006-R zo 7. júna 2006).

So systémom hodnotenia musí byť žiak oboznámený na začiatku školského roka.

Počas dlhodobej neprítomnosti žiaka v škole učiteľ dohodne so žiakom postupné doplnenie chýbajúceho učiva aj hodnotiacich písomiek. Vyučujúci je povinný so žiakmi napísať plánované výstupné testy, pričom žiakom dopredu oznámi okruh a rozsah učiva, z ktorého sa výstupný test bude písať. Je vhodné žiakom pripraviť skúšobný test alebo im odporučiť vhodné testovacie možnosti (učebnice, internet, vzorové testy so štandardami a pod.) .

Vyučujúci je povinný žiakom poskytnúť informácie o platných štandardoch z fyziky.

Pri určovaní stupňa prospechu na konci klasifikačného obdobia sa hodnotí kvalita práce a učebné výsledky, ktoré žiak dosiahol počas celého klasifikačného obdobia. Pritom sa prihliada na systematickosť v práci žiaka, na jeho prejavované osobné a sociálne kompetencie ako je zodpovednosť, snaha, iniciatíva, ochota a schopnosť spolupracovať, a to počas celého klasifikačného obdobia. Stupeň prospechu sa neurčuje na základe priemeru známok získaných v danom klasifikačnom období, prihliada sa k dôležitosti a váhe jednotlivých známok.

8 FYZIKA (A EXPERIMENT)-ČASOVOTEMATICKÉ PLÁNY A ŠPECIFICKÉ CIELE VYUČOVACÍCH JEDNOTIEK

Škola: gymnázium

Časová dotácia: 2/1, 2/1, 2

Počet vyučovacích hodín: 150

TEMATICKÉ CELKY:

0. ÚVOD DO FYZIKÁLNEHO POZNÁVANIA

1. SILA A POHYB

ENERGIA OKOLO NÁS I.

2. VLASTNOSTI KVAPALÍN A PLYNOV

3. ELEKTRINA A MAGNETIZMUS

ENERGIA OKOLO NÁS II.

4. PERIODICKÉ DEJE

5. ELEKTROMAGNETICKÉ ŽIARENIA A ČASTICE MIKROSVETA

6. ENERGIA OKOLO NÁS III.

8.0 ROZDELENIE TEMATICKÝCH CELKOV A HODINOVEJ DOTÁCIE DO ROČNÍKOV

| Poradové číslo | Ročník štúdia | TEMATICKÝ CELOK | Hodinová dotácia | | | |
|----------------|---------------|---|------------------|------------|-----------------------|-----------------|
| | | | teória | experiment | spolu tematický celok | spolu za ročník |
| 0 | 1. | ÚVOD DO FYZIKÁLNEHO POZNÁVANIA | 5 | | 5 | 60 |
| 1 | | SILA A POHYB | 18 | 10 | 32 | |
| | | ENERGIA OKOLO NÁS I. | 4 | | | |
| 2 | | VLASTNOSTI KVAPALÍN A PLYNOV | 15 | 8 | 23 | |
| 3 | 2. | ELEKTRINA A MAGNETIZMUS | 20 | 11 | 39 | 60 |
| | | ENERGIA OKOLO NÁS II. | 8 | | | |
| 4 | | PERIODICKÉ DEJE | 15 | 6 | 21 | |
| 5 | 3. | ELEKTROMAGNETICKÉ ŽIARENIE A ČASTICE MIKROSVETA | 20 | 4 | 24 | 30 |
| 6 | | ENERGIA OKOLO NÁS III. | 6 | | 6 | |
| spolu | | | 106 | 44 | 150 | 150 |

8.1 ÚVOD DO FYZIKÁLNEHO POZNÁVANIA

| ČASOVO - TEMATICKÝ PLÁN, CELKOVÁ HODINOVÁ DOTÁCIA 5 HODÍN | | | |
|---|------------------|--|--|
| Téma číslo | Hodinová dotácia | Téma (obsah) | Výkonový štandard |
| 1. | 1 | Význam experimentu pri vedeckom poznávaní | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zdôvodniť potrebu experimentálneho overovania poznatkov. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie rôznych fyzikálnych poznatkov. |
| 2. | 1 | Fyzikálne veličiny a jednotky. Sústava SI. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť pojem fyzikálna veličina, - zapísať informáciu o veľkosti a jednotke fyzikálnej veličiny, - zdôvodniť potrebu existencie medzinárodnej sústavy jednotiek, - opísať medzinárodnú sústavu jednotiek SI. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Meranie dĺžky telesa a uvádzanie výsledku merania v rôznych jednotkách. |
| 3. | 1 | Skalárne a vektorové fyzikálne veličiny | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozlíšiť skalárne a vektorové fyzikálne veličiny, - graficky znázorniť vektorové veličiny, - používať základné pravidlá pre počítanie s vektormi. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Riešiť jednoduché úlohy na skladanie vektorov. |
| 4. | 2 | Spracovanie výsledkov merania | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť, čo znamená merať fyzikálnu veličinu, - počítať aritmetický priemer, - vysvetliť pojem odchýlka merania. - vysvetliť pojem priemerná odchýlka, - zapísať výsledok merania vo forme intervalu, v ktorom sa nachádza skutočná hodnota meranej veličiny, - vypočítať a vysvetliť význam priemernej relatívnej odchýlky. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Stanovenie výsledku opakovaného merania fyzikálnej veličiny dĺžka. |

8.2 SILA A POHYB ENERGIA OKOLO NÁS I.

ČASOVO - TEMATICKÝ PLÁN, CELKOVÁ HODINOVÁ DOTÁCIA 32 HODÍN

| Téma číslo | Hodinová dotácia | Téma (obsah) | Výkonový štandard |
|------------|------------------|--|---|
| 1. | 2 | Sila a jej znázornenie. Meranie sily. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť pojem vzájomné silové pôsobenie, - znázorniť silu ako vektorovú fyzikálnu veličinu, - demonštrovať vzájomné silové pôsobenie elektrostatické, magnetické a iné... - skúmať vzájomnú súvislosť medzi smerom a veľkosťou sily, - vedieť znázorniť schému javu v ktorom pôsobia rôzne sily, pri zvolenom jednotkovom vektore sily, - merať silu, merať tiažovú silu, - vysvetliť fyzikálny princíp silomeru. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne demonštrovať elektrostatickú silu, magnetickú silu, vztlakovú silu, tiažovú silu a ich účinky. ✓ Experimentálne určiť veľkosť vztlakovej a tiažovej sily. ✓ Experimentálne overenie súvislosti medzi veľkosťou pôsobiacej sily a predĺžením pružiny alebo gumičky. |
| 2. | 1 | Skladanie síl | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - skladať sily pôsobiace na teleso v jednej priamke, - skladať rôznobežné sily pôsobiace na teleso v spoločnom pôsobisku. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne určenie výslednice viacerých síl pôsobiacich na teleso v jednej priamke. ✓ Experimentálne určenie výslednice rôznobežných síl pôsobiacich na teleso v spoločnom pôsobisku. |
| 3. | 2 | Rozklad sily na zložky | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - znázorniť tiažovú silu pôsobiacu na teleso na naklonenej rovine, - graficky rozložiť tiažovú silu pôsobiacu na teleso na naklonenej rovine na pohybovú a tlakovú (normálovú) zložku, - vysvetliť vzťah medzi pohybovou a tlakovou zložkou a uhlom sklonu naklonenej roviny, používať ho pri riešení jednoduchých úloh, - vysvetliť ako pomáha naklonená rovina v bežnom živote človeka. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie vzťahu medzi sklonom naklonenej roviny a veľkosťou pohybovej zložky tiažovej sily. |

| | | | | |
|----|---|---|--|--|
| 4. | 2 | Pohyb telesa bez pôsobenia sily. 1. Newtonov pohybový zákon. | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - definovať zotrvačnosť, - definovať rovnomerný pohyb, - experimentálne overiť rovnomernosť pohybu telesa, prípadne zdôvodniť jeho nerovnomernosť, - používať vzťah $s=vt$ pri riešení jednoduchých úloh, - experimentálne demonštrovať rovnomerný pohyb, - experimentálne demonštrovať zotrvačnosť v pokoji a v rovnomernom pohybe. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiment pre overenie rovnomernosti pohybu telesa (gulôčka v kvapaline). ✓ Experimenty pre overenie zotrvačnosti v pokoji a v pohybe. |
| 5. | 2 | Trečia sila | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť príčinu existencie trecej sily, - vysvetliť a demonštrovať rozdiel medzi statickým a dynamickým trením, - používať vzťah $F_t = f \cdot F_N$ pri riešení jednoduchých úloh, - experimentálne určiť veľkosť trecej sily, - uviesť príklady využívania trecej sily a potreby jej obmedzenia, - opísať jav valivý odpor, - experimentálne porovnať veľkosť trecej sily a valivého odporu. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne určenie veľkosti trecej sily a jej porovnanie s vypočítanou hodnotou. ✓ Experimentálne porovnanie statického a dynamického trenia. ✓ Experimentálne porovnanie veľkosti trecej sily a valivého odporu. |
| 6. | 1 | Odporová sila | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť príčinu vzniku odporovej sily pôsobiacej na teleso pri jeho pohybe vo vzduchu a v kvapaline, - používať vzťah $F_o = 0,5C_p \rho S v^2$ pri riešení jednoduchých úloh, - experimentálne overiť existenciu odporovej sily a závislosť jej veľkosti na iných veličinách. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimenty pre overenie závislosti veľkosti odporovej sily od prierezu telesa, tvaru telesa, hustoty tekutiny. ✓ Experimentálne určenie rýchlosti prúdenia vzduchu. |
| 7. | 1 | Žiacky projekt <i>Sily okolo nás (pohyb parašutistu, lyžiar na svahu...).</i> | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - diskutovať a argumentovať pri obhajobe projektu. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Demonštrovať prípady <ul style="list-style-type: none"> - nevyhnutnosti existencie vybraných druhov síl, - kedy je potrebné vplyv existujúcich síl potláčať. |
| 8. | 1 | ZHRNUTIE | | |
| 9. | 1 | PÍŠOMNÁ PREVIERKA SPOJENÁ S KLASIFIKÁCIOU | | |

| | | | | |
|-----|---|---|--|--|
| 10. | 3 | Pohyb telesa pri pôsobení konštantnej výslednej sily. Zrýchlenie. 2. Newtonov pohybový zákon | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definovať veličinu zrýchlenie, - definovať veličinu hybnosť, - zdôvodniť silové pôsobenie ako príčinu zmeny hybnosti telesa, - vysvetliť súvislosť medzi zmenou hybnosti telesa a pôsobiacou výslednou silou, - vysvetliť súvislosť medzi zrýchlením pohybu telesa a výslednou pôsobiacou silou na teleso. - formulovať 2. Newtonov pohybový zákon. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie vplyvu výslednej pôsobiacej sily na teleso na jeho pohyb. |
| 11. | 1 | Voľný pád ako pohyb s konštantným zrýchlením. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať pohyb s konštantným zrýchlením, - analyticky opísať závislosť rýchlosti a dráhy od času pohybu s konštantným zrýchlením, - používať vzťahy $s=1/2at^2$ a $v=at$ pri riešení jednoduchých úloh, - zostrojiť graf závislosti dráhy a rýchlosti času pohybu s konštantným zrýchlením. - riešiť sústavu dvoch lineárnych rovníc s dvoma neznámymi veličinami. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analýza stroboskopkej fotografie alebo videozáznamu padajúcej guľôčky. |
| 12. | 1 | Príčina zmeny smeru pohybu. Dostredivá sila. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť príčiny krivočiarych pohybov, - vysvetliť pojem dostredivá a odstredivá sila, - experimentálne zdôvodniť závislosť veľkosti odstredivej sily na iných veličinách. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie závislosti veľkosti odstredivej sily na iných veličinách. ✓ Experimentálne určenie veľkosti rýchlosti pohybu telesa po kružnicovej trajektórii z dynamických účinkov. |
| 13. | 2 | Hybnosť, impulz sily, zachovanie hybnosti. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definovať veličinu impulz sily, - vysvetliť súvislosť medzi impulzom sily a hybnosťou telesa, - vysloviť zákon zachovania hybnosti, - jednoduchými experimentmi potvrdiť platnosť zákona zachovania hybnosti, - opísať a vysvetliť aplikácie zachovania hybnosti v technickej praxi a bežnom živote človeka. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie platnosti zákona zachovania hybnosti. |

| | | | | |
|-----|---|---|--|--|
| 14. | 2 | Tuhé teleso. Ťažisko. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť pojem ťažisko telesa, - experimentálne určiť polohu ťažiska telesa pomocou ťažníc, - experimentálne určiť polohu ťažiska telesa jeho podoprením. - vysvetliť význam polohy ťažiska homogénnych geometrických telies pri ich rotácii. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne určenie polohy ťažiska telesa pomocou ťažníc. ✓ Experimentálne určenie polohy ťažiska podoprením telesa. |
| 15. | 2 | Moment sily. Momentová veta. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definovať veličinu moment sily vzhľadom na os otáčania, - vysvetliť momentovú vetu, - aplikovať momentovú vetu pri riešení jednoduchých úloh, - overiť momentovú vetu na páke, - opísať a vysvetliť uplatnenie momentu sily v technickej praxi a bežnom živote človeka. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie momentovej vety na dvojzvratnej páke. |
| 16. | 2 | Mechanická práca | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definovať veličinu mechanická práca, - rozlíšiť fyzikálnu prácu v tiažovom poli Zeme od fyziologicky pociťovanej práce, - vysvetliť vzťah pre mechanickú prácu, ak sila nepôsobí v smere pohybu telesa, - vysvetliť rozdiel medzi prácou vykonanou a spotrebovanou, - vysvetliť, ako sa prejaví práca vykonaná silou pri pohybe telesa na vodorovnej podložke s vplyvom odporových síl. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne skúmať prácu vykonanú pri zmene prevýšenia telesa nad vodorovnou rovinou, pri pôsobení sily po rôznych dráhach. |
| 17. | 2 | Kinetická energia Potenciálna energia. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať súvislosť medzi konaním práce a zmenou energie, - vysvetliť s využitím vzťahu závislosť kinetickej energie na iných veličinách, - aplikovať vzťah pre kinetickú energiu pri riešení jednoduchých úloh, - vysvetliť súvislosť medzi prácou konanou tiažovou silou a potenciálnou energiou telesa, - aplikovať vzťah pre potenciálnu energiu tiažovú pri riešení jednoduchých úloh. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analyzovať rozličné prípady konania práce a vysvetliť, či a prečo sa prejaví ako teplo a inokedy ako kinetická energia. |

| | | | | |
|-----|---|---|---|--|
| 18. | 1 | Premeny mechanickej energie. Premeny energie. Účinnosť. | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - vysloviť zákon zachovania energie, - opísať dej z hľadiska vzájomných premien mechanickej energie a premeny energie na vnútornú energiu telesa. - stanoviť účinnosť premeny mechanickej energie pri vybranom deji. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne skúmať premeny energie pri pružnom odraze loptičiek od podložky. |
| 19. | 1 | Práca pri deformácii pružiny. Potenciálna energia pružného telesa. | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť súvislosť medzi konaním práce pri naťahovaní pružiny a zmenou potenciálnej energie pružiny. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne skúmať prípady premeny energie pri zariadeniach využívajúcich pružiny. |
| 20. | 1 | ZHRNUTIE | | |
| 21. | 1 | PÍ SOMNÁ PRE VIERKA SPOJENÁ S KLASIFIKÁ CIOU | | |

8.3 VLASTNOSTI KVAPALÍN A PLYNOV

| ČASOVO - TEMATICKÝ PLÁN, CELKOVÁ HODINOVÁ DOTÁCIA 23 HODÍN | | | |
|--|------------------|---|--|
| Téma číslo | Hodinová dotácia | Téma (obsah) | Výkonový štandard |
| 1. | 1 | Motivačné experimenty | Experimenty, film <i>Potápanie, Balóny...</i> |
| 2. | 2 | Tlak v kvapalinách, tlaková sila. Hydrostatický tlak, meranie hydrostatického tlaku. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť príčinu existencie hydrostatického tlaku, - vysvetliť závislosť hydrostatického tlaku od hĺbky v kvapaline a druhu kvapaliny, - aplikovať vzťahy $p=F/S$, $p_h=\rho gh$ pri riešení jednoduchých úloh, - experimentálne dokázať existenciu hydrostatického tlaku v kvapaline, - experimentálne overiť závislosť hydrostatického tlaku na hĺbke kvapaliny, - navrhnúť a zrealizovať experimenty na dôkaz Pascalovho zákona, - vysvetliť funkciu a modelovať hydraulické zariadenia, - posúdiť chyby vo výsledkoch merania. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálny dôkaz existencie tlaku v kvapaline spôsobeného vonkajšou silou. ✓ Experimentálne overenie princípu činnosti hydraulického zariadenia. ✓ Experimentálny dôkaz existencie hydrostatického tlaku. ✓ Meranie hydrostatického tlaku v rôznych hĺbkach kvapaliny. |
| 3. | 1 | Atmosférický tlak. Torricelliho experiment. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť príčinu atmosférického tlaku, - vysvetliť závislosť atmosférického tlaku od nadmorskej výšky, - navrhnúť a zrealizovať experiment na overenie závislosti atmosférického tlaku od nadmorskej výšky. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimenty na dôkaz existencie atmosférického tlaku. ✓ Torricelliho experiment - s Hg (videozáznam), s vodou. ✓ Experimentálne určenie tlaku vzduchu v nafúkanom balóne. |
| 4. | 1 | Vztlaková sila | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentálne overiť existenciu vztlakovej hydrostatickej sily, - experimentálne overiť závislosť veľkosti vztlakovej sily od veľkosti objemu ponoreného telesa, - experimentálne overiť závislosť veľkosti vztlakovej sily od hustoty kvapaliny. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimenty pre zistenie závislosti veľkosti vztlakovej sily od hustoty kvapaliny. ✓ Experimenty pre zistenie závislosti veľkosti vztlakovej sily od objemu ponoreného telesa. |

| | | | | |
|-----|---|--|--|--|
| 5. | 1 | Archimedov zákon | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť príčinu existencie vztlakovej sily, - experimentálne overiť súvislosť veľkosti vztlakovej sily a objemu kvapaliny telesom vytlačenej, - aplikovať vzťah pre určenie veľkosti vztlakovej sily $F_v = \rho g V$ pri riešení jednoduchých úloh, - vysvetliť správanie sa telies v kvapaline (plávanie, vznášanie sa a potopenie), - experimentálne overiť správanie sa telies s rôznou hustotou v kvapaline. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimenty pre zistenie súvislosti veľkosti vztlakovej sily a tiaži sily objemu kvapaliny telesom vytlačenej. ✓ Experimenty pre vysvetlenie správania sa telies s rôznou hustotou v kvapaline. |
| 6. | 1 | <p>Žiacky projekt <i>Aerostatická vztlaková sila, balóny</i></p> | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť príčinu existencie aerostatickej vztlakovej sily, - vysvetliť fyzikálnu podstatu pohybu teplovzdušných balónov, - navrhnúť a realizovať funkčný model teplovzdušného balóna. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizácia jednoduchého modelu teplovzdušného balóna. |
| | | <p>Žiacky projekt <i>Potápanie</i></p> | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať účinky hydrostatického tlaku pri potápaní na ľudský organizmus, - vysvetliť fyzikálny princíp pohybu ponoriek. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizácia jednoduchého modelu ponorky. |
| 7. | 3 | Hydrodynamika | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentálne overiť závislosť veľkosti rýchlosti prúdiacej tekutiny a prierezu, - experimentálne overiť súvislosť veľkosti rýchlosti prúdiacej tekutiny a tlaku. - aplikovať rovnicu spojitosti a Bernoulliho rovnicu pri riešení jednoduchých úloh. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimenty pre overenie závislosti veľkosti rýchlosti prúdenia tekutiny od prierezu. ✓ Experimenty pre overenie závislosti tlaku v tekutine od rýchlosti jej prúdenia. |
| 8. | 1 | ZHRNUTIE | | |
| 9. | 1 | PÍŠOMNÁ PREVIERKA SPOJENÁ S KLASIFIKÁCIOU | | |
| 10. | 1 | <p>Časticová stavba látok. Modely časticovej stavby látok kvapalín a plynov.</p> | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať dôkazy časticovej stavby látok. - porovnať model časticovej stavby látok kvapalín a plynov, - experimentálne dokázať vybrané vlastnosti kvapalín a plynov. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimenty pre overenie pohybu častíc v kvapalnej a plynnej látke. ✓ Experimenty dokazujúce vlastnosti kvapalín a plynov. |

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| 11. | 2 | Experimentálne určenie približnej hodnoty priemeru molekuly kyseliny olejovej. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať postup pri experimentálnom určení približnej hodnoty priemeru molekuly, - experimentálne určiť približnú hodnotu priemeru molekuly kyseliny olejovej, - posúdiť chyby vo výsledkoch merania. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne určenie približnej hodnoty priemeru molekuly kyseliny olejovej. |
| 12. | 2 | Topenie a tuhnutie látok. Látky kryštalické a amorfné. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť rozdiely medzi správaním amorfných a kryštalických látok pri zmenách skupenstva, - definovať merné skupenské teplo topenia a merné skupenské teplo tuhnutia, - experimentálne určiť krivku topenia kryštalickej látky, - vysvetliť fyzikálny význam skupenského tepla topenia látky. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne určenie krivky topenia tiosíranu sodného. ✓ Experimentálne sledovanie zmeny teploty topenia ľadu (snehu) po jeho posolení. |
| 13. | 2 | Vyparovanie a kondenzácia. Nasýtené pary. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť ako sa pohybujú molekuly v kvapaline a pare. - vysvetliť, čo je príčinou pôsobenia tlaku v plyne, - opísať stav nasýtených vodných pár, - vysvetliť pojem relatívna vlhkosť. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne demonštrovať stav nasýtených pár. ✓ Experimentálne určenie príčiny praskania mydlových bublín. ✓ Experimentálne demonštrovať vytvorenie hmly. |
| 14 | 2 | Zákony ideálneho plynu | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - odmerať tlak plynu v závislosti od objemu, znázorniť grafom závislosť $p(V)$, - vysvetliť, prečo usudzujeme z tvaru grafu závislosť $p = k/V$, - kvalitatívne poznať vzájomnú závislosť objemu, tlaku, teploty a množstva plynu v uzavretej nádobe, - vysvetliť, prečo má teplota $-273,15\text{ °C}$ výsadné postavenie a z akého dôvodu ju Kelvin zvolil za začiatočnú teplotu svojej stupnice. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne určenie závislosti tlaku plynu a jeho objemu pri konštantnej teplote. ✓ Experimentálne určenie závislosti teploty a tlaku plynu pri konštantnom objeme. |
| 15 | 1 | ZHRNUTIE | | |
| 16 | 1 | PÍ SOMNÁ PREVIERKA SPOJENÁ S KLASIFIKÁCIOU | | |

**8.4 ELEKTRINA A MAGNETIZMUS
ENERGIA OKOLO NÁS II.**

| ČASOVO - TEMATICKÝ PLÁN, CELKOVÁ HODINOVÁ DOTÁCIA 39 HODÍN | | | |
|--|------------------|--|---|
| Téma číslo | Hodinová dotácia | Téma | Výkonový štandard |
| 1. | 1 | Motivačné experimenty | Experimenty – demonštrácia elektrostatického silového pôsobenia, prekvapivé experimenty (elektrostatická indukcia, polarizácia dielektrika)... |
| 2. | 2 | Elektrický prúd | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozlíšiť látky z hľadiska elektrickej vodivosti, - vysvetliť pojem elektrický prúd ako fyzikálny jav, - vysvetliť prítomnosť elektrického poľa ako podmienku vzniku elektrického prúdu v látke, - definovať elektrický prúd ako fyzikálnu veličinu, - používať vzťah $I=Q/t$ pri riešení jednoduchých úloh, - na základe schémy zostaviť jednoduché elektrické obvody, - merať elektrický prúd. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Zostavenie elektrického obvodu na základe jeho schémy. ✓ Meranie elektrického prúdu v rôznych častiach elektrického obvodu. |
| 3. | 2 | Elektrické napätie | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definovať veličinu elektrické napätie, - merať elektrické napätie na rôznych častiach elektrického obvodu, <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Meranie elektrického napätia. |
| 4. | 2 | Ohmov zákon pre časť elektrického obvodu | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysloviť Ohmov zákon pre časť elektrického obvodu, - definovať jednotku elektrického odporu, - používať vzťah vyjadrujúci súvislosť medzi napätím a prúdom na časti elektrického obvodu $U=RI$ pri riešení jednoduchých úloh, - experimentálne overiť platnosť Ohmovho zákona pre uzavretý elektrický obvod. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Overenie platnosti Ohmovho zákona pre časť elektrického obvodu. |
| 5. | 2 | Elektrický odpor | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť fyzikálnu podstatu elektrického odporu, - vysvetliť závislosť elektrického odporu vodiča od jeho parametrov, - používať vzťah $R=\rho(l/S)$ pri riešení jednoduchých úloh, <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie závislosti elektrického odporu vodiča na parametroch vodiča a jeho teplote. |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť závislosť elektrického odporu vodiča od jeho teploty, - používať vzťah $R=R_0(1+\alpha\Delta T)$ pri riešení úloh, - experimentálne overiť závislosť elektrického odporu vodiča na iných parametroch. | |
| 6. | 2 | Ohmov zákon pre uzavretý elektrický obvod | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť pojmy vonkajšia a vnútorná časť elektrického obvodu, vnútorný odpor zdroja, odpor vonkajšej časti elektrického obvodu, - vysvetliť pojmy elektromotorické napätie zdroja, úbytok napätia na zdroji, svorkové napätie zdroja, - vysloviť Ohmov zákon pre uzavretý elektrický obvod, - používať vzťah $U_s=U_e -R_i I$ pri riešení jednoduchých úloh - vysvetliť pojem skrat a vypočítať skratový prúd, - experimentálne overiť Ohmov zákon pre uzavretý obvod, - experimentálne určiť hodnotu vnútorného odporu zdroja. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie Ohmovho zákona pre uzavretý elektrický obvod. ✓ Experimentálne určenie vnútorného odporu zdroja. |
| 7. | 3 | Elektrický prúd v kovoch, polovodičoch, kvapalinách a v plynch. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť rozdiely pri prechode elektrického prúdu v kovoch, kvapalinách a plynch, - vysvetliť pojmy elektrolytická disociácia, anóda, katóda, - vysvetliť pojem ionizácia plynu, - vysvetliť pojem samostatný a nesamostatný výboj, - vymenovať druhy elektrického výboja, - zostaviť elektrický obvod s kvapalným vodičom, - overiť funkciu termistora a polovodičovej diódy v elektrickom obvode. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Zostavenie elektrického obvodu s kovovým vodičom. ✓ Zostavenie elektrického obvodu s kvapalným vodičom. ✓ Overenie funkcie termistora v elektrickom obvode. ✓ Overenie funkcie polovodičovej diódy v elektrickom obvode. |
| 8. | 1 | Zahrievanie vodiča elektrickým prúdom. Elektrický výkon. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť príčinu zahrievania vodiča pri prechode elektrického prúdu vodičom, - používať vzťah pre výkon konštantného prúdu vo vodiči $P=UI=RI^2$ pri riešení jednoduchých úloh, - vysvetliť súvislosť medzi výkonom elektrického prúdu a príkonom spotrebiča. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Premeny elektrickej energie na iné formy energie – tepelnú, mechanickú. |

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| 9. | 1 | Úloha ističa elektrického prúdu. | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť, akú funkciu má istič v domácnosti, - vysvetliť aké prináša obmedzenia istič pre príkon domácich spotrebičov. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie funkcie ističa v elektrickom obvode. |
| 10. | 2 | Žiacky projekt <i>Elektrický výboj a jeho využitie v technickej praxi</i> | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - opísať podmienky vzniku a praktické využitie tlecieho, iskrového a oblúkového výboja. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prezentácia projektu. |
| 11. | 1 | ZHRNUTIE | | |
| 12. | 1 | PÍ SOMNÁ PRE VIERKA SPOJENÁ S KLASIFIKÁ CI O U | | |
| 13. | 2 | Magnetické pole permanentného magnetu. Magnetické pole Zeme. | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - opísať časti permanentného magnetu, - vysvetliť fyzikálnu podstatu vzniku pilinového obrazca v magnetickom poli, - definovať magnetickú indukčnú čiaru, - určiť orientáciu magnetických indukčných čiar pomocou magnetky, - experimentálne znázorniť a zakresliť a opísať magnetické pole permanentných magnetov, - opísať homogénne magnetické pole, - vysvetliť princíp činnosti magnetky a opísať magnetické pole Zeme. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Zobrazenie pilinového obrazca tyčového magnetu, magnetky a iných tvarov permanentných magnetov. ✓ Opis magnetického poľa z rozloženia čiar pilinového obrazca. ✓ Určenie orientácie magnetických indukčných čiar pomocou magnetky. |
| 14. | 1 | Magnetické pole v okolí vodiča s prúdom | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - experimentálne dokázať existenciu magnetického poľa v okolí vodiča s prúdom, - graficky znázorniť magnetické pole v okolí priameho vodiča s prúdom pomocou magnetických indukčných čiar, - určiť orientáciu magnetických indukčných čiar v okolí priameho vodiča s prúdom pomocou magnetky, - určiť orientáciu magnetických indukčných čiar v okolí priameho vodiča s prúdom Ampérovým pravidlom. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálny dôkaz existencie magnetického poľa v okolí vodiča s prúdom. |
| 15. | 1 | Pôsobenie magnetického poľa na vodič s prúdom | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - experimentálne dokázať existenciu silového pôsobenia magnetického poľa permanentného magnetu na vodič s prúdom, | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálny dôkaz existencie silového pôsobenia magnetického poľa na vodič s prúdom. |

| | | | | |
|-----|---|---|---|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - opísať a experimentálne overiť závislosť smeru silového pôsobenia na priamy vodič s prúdom od smeru prúdu vo vodiči a orientácie permanentného magnetu, - určiť smer magnetickej sily pôsobiacej na priamy vodič s prúdom v homogénnom magnetickom poli pomocou Flemingovho pravidla ľavej ruky, - definovať veličinu magnetická indukcia, - použiť vzťah pre veľkosť magnetickej sily pôsobiacej na priamy vodič s prúdom $F_m = BIl \sin \alpha$ pri riešení jednoduchých úloh. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie závislosti smeru silového pôsobenia na priamy vodič s prúdom od smeru prúdu vo vodiči a orientácie magnetického poľa permanentného magnetu. ✓ Experimentálne overenie Flemingovho pravidla ľavej ruky. |
| 16. | 1 | Pôsobenie magnetického poľa na časticu s nábojom | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť magnetické silové pôsobenia na vodič s prúdom ako výsledok silového pôsobenia magnetického poľa na pohybujúcu sa časticu s nábojom, - určiť smer magnetickej sily pôsobiacej na pohybujúcu sa časticu s nábojom v homogénnom magnetickom poli pomocou Flemingovho pravidla ľavej ruky, - použiť vzťah pre veľkosť magnetickej sily pôsobiacej na pohybujúcu sa časticu s nábojom v homogénnom magnetickom poli $F_m = BQv$ pri riešení jednoduchých úloh, - vysvetliť činnosť zariadenia pracujúceho na princípe silového pôsobenia magnetického poľa na pohybujúcu sa časticu s nábojom, napríklad cyklotrónu. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálny dôkaz existencie silového pôsobenia magnetického poľa na pohybujúcu sa časticu s nábojom. ✓ Experimentálny dôkaz závislosti smeru magnetickej sily pôsobiacej na pohybujúcu sa časticu s nábojom v homogénnom magnetickom poli os smeru pohybu častice a orientácie magnetického poľa. |
| 10. | 2 | Elektromotor | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať fyzikálny princíp jednosmerného elektromotora, - skonštruovať a experimentálne overiť princíp činnosti jednosmerného elektromotora. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Konštrukcia a opis činnosti jednoduchého elektromotora. |
| 17. | 2 | Elektromagnetická indukcia | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať jav elektromagnetická indukcia, - definovať veličinu magnetický indukčný tok, - formulovať Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie, - používať vzťah $U_i = \Delta \phi / \Delta t$ pri riešení jednoduchých úloh, - experimentálne overiť Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie Faradayovho zákona elektromagnetickej indukcie. |

| | | | | |
|-----|---|--|---|--|
| 18. | 1 | Generátor elektrickej energie | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - opísať zloženie a činnosť generátora elektrickej energie, - znázorniť a opísať časový priebeh indukovaného napätia generátorom. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie funkcie generátora elektrickej energie. |
| 19. | 2 | Vlastnosti striedavého prúdu | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť pojmy frekvencia, amplitúda prúdu a napätia, okamžitá hodnota striedavého prúdu a napätia, efektívna hodnota striedavého prúdu a napätia, - používať vzťahy $u = U_m \sin \omega t$ a $i = I_m \sin \omega t$ pri riešení úloh, - vysvetliť pojem fázový posun medzi napätím a prúdom v striedavom obvode, - používať vzťah pre výkon striedavého prúdu aj s fázovým posuvom medzi prúdom a napätím $P = UI \cos \varphi$ pri riešení jednoduchých úloh. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Grafické znázornenie striedavého prúdu s reálnymi hodnotami. |
| 20. | 2 | Transformátor | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - opísať zloženie transformátora, - vysvetliť princíp činnosti transformátora, - experimentálne overiť princíp činnosti transformátora, - vysvetliť pojmy transformácia nahor a transformácia nadol, - stanoviť transformačný pomer transformátora $k = N_1/N_2$, - používať základnú rovnicu transformátora $U_1/U_2 = N_1/N_2$ pri riešení jednoduchých úloh. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie funkcie transformátora. |
| 21. | 1 | Elektrická rozvodná sieť | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť zmysel jednotlivých častí elektrickej rozvodnej siete, - vysvetliť dôvod prenosu elektrickej energie pri vysokom napätí. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne modelovať prenosovú sústavu. |
| 22. | 2 | Žiacky projekt <i>Elektráreň (tepelná, vodná, atómová)</i> <i>Prenosová energetická sústava</i> | Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť postup premeny energie v rôznych typoch elektrární. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prezentácia projektu. |
| 23. | 1 | ZHRNUTIE | | |
| 24. | 1 | PÍ SOMNÁ PRE VIERKA SPOJENÁ S KLASIFIKÁ CI O U | | |

8.5 PERIODICKÉ DEJE

| ČASOVO - TEMATICKÝ PLÁN, CELKOVÁ HODINOVÁ DOTÁCIA 21 HODÍN | | | |
|--|------------------|---|--|
| Téma číslo | Hodinová dotácia | Téma | Výkonový štandard |
| 1. | 1 | Motivačné experimenty | Experimenty – demonštrácia rozličných kmitaní a vlnení, zvukov... |
| 2. | 1 | Pohyby s konštantnou periódou. Periódou, frekvencia, amplitúda kmitania. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definovať veličiny perióda, frekvencia a amplitúda kmitania, - poznať vzťah medzi periódou a frekvenciou, - používať jednotky od 1 deň po 1 milisekunda, - uviesť príklady periodických dejov a pohybov. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne demonštrovať periodické pohyby. ✓ Experimentálne určiť periódu, frekvenciu a amplitúdu periodických pohybov. |
| 3. | 2 | Časový rozvoj harmonického kmitania a neharmonického periodického deja. Pružinový oscilátor. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť súvislosť medzi rovnomerným pohybom bodu po kružnici a harmonickým kmitavým pohybom, - zobraziť časový rozvoj harmonického kmitania, - analyticky vyjadriť závislosť okamžitej výchylky od času harmonického kmitavého pohybu, - riešiť jednoduché úlohy na okamžitú výchylku kmitavého pohybu, - čítať informácie z grafov harmonického a neharmonického periodického deja, <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Znázornenie časový rozvoj harmonického kmitania meraním veličín kmitajúceho oscilátora. |
| 4. | 2 | Doba kmitu pružinového oscilátora | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definovať tuhosť pružiny, - experimentálne určiť tuhosť pružiny, - vysvetliť pojem parametre oscilátora, - vysvetliť vzťah pre periódu vlastných kmitov pružinového oscilátora, - riešiť jednoduché úlohy na tuhosť pružiny a dobu kmitu pružinového oscilátora. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Určenie tuhosti pružiny a porovnávanie pružín s rôznymi tuhosťami. |
| 5. | 3 | Kyvadlo a jeho vlastnosti | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentálne overiť vzťah pre periódu vlastných kmitov kyvadla, - naplánovať a realizovať experiment. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne určenie závislosti a nezávislosti periódy kmitania kyvadla od iných veličín. ✓ Experimentálne určenie závislosti periódy kmitania kyvadla od jeho dĺžky. |

| | | | | |
|----|---|---|--|---|
| 6. | 2 | Nútené kmitanie. Rezonancia. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť rozdiel medzi vlastným kmitaním, harmonickým kmitaním a núteným kmitaním oscilátora, - vysvetliť pojem rezonancia, - experimentálne overiť prenos energie medzi oscilátorom a rezonátorom, - vysvetliť príklady žiadúcej rezonancie v technickej praxi a nežiaducej (potláčania) rezonancie. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie rezonančného prenosu energie medzi oscilátorom a rezonátorom. |
| 7. | 1 | Vlnenie vodnej hladiny Priečne a pozdĺžne vlnenie. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť súvislosť medzi kmitaním a vlnením, - rozlíšiť a demonštrovať priečne a pozdĺžne mechanické vlnenie, - definovať vlnovú dĺžku vlnenia, - používať pojmy frekvencia, rýchlosť vlny, vlnová dĺžka a poznať ich vzájomný vzťah, - riešiť jednoduché úlohy na vlnovú dĺžku vlnenia. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Riešenie úloh pre overenie súvislosti medzi smerom postupu vlnenia a smerom kmitania vybraných častíc. |
| 8. | 2 | Interferencia vlnenia. Stojaté vlnenie. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - objasniť pojem interferencia vlnenia, - vysvetliť vznik stojatej mechanickej vlny, ako špeciálny prípad interferencie vlnení, - definovať pojmy kmitňa a uzol, - vysvetliť súvislosť medzi vlnovou dĺžkou, kmitňou a uzlom stojatej mechanickej vlny, - vysvetliť vlastnosti stojatej mechanickej vlny ako špeciálneho prípadu interferencie vlnení. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie vzniku stojatej vlny na vodnej hladine. ✓ Experimentálne overenie vzniku stojatej vlny na pružine alebo gumičke. |
| 9. | 2 | Zvuk a jeho vlastnosti | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definovať zvuk, - vysvetliť pojem hlasitosť, výška zvuku a farba zvuku, - odmerať rýchlosť zvuku vo vzduchu, | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimenty pre overenie súvislosti výšky tónu a frekvencie jeho zdroja. ✓ Experiment pre overenie typu vlnenia ako zdroja zvuku v kovovej tyči. ✓ Experiment pre overenie vzniku stojatej mechanickej vlny v kovovej tyči. ✓ Experiment pre overenie vzniku vyšších harmonických frekvencií v kovovej tyči. |

| | | | | |
|-----|---|--|---|---|
| 10. | 1 | Dopplerov jav | Žiak vie: - vysvetliť pojem vlnoplocha a lúč, - vysvetliť princíp Dopplerovho javu, - vysvetliť princíp využitia Dopplerovho javu v medicíne a v doprave. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: ✓ Experimenty na zmenu frekvencie zvuku pri pohybe zdroja a pozorovateľa. |
| 11. | 2 | Žiacky projekt <i>Zvuk a hudobné nástroje</i> | Žiak vie: - vysvetliť fyzikálnu podstatu zdrojov zvuku rôznych hudobných nástrojov. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: ✓ Demonštrácia zvukov vybraných hudobných nástrojov. |
| | | Žiacky projekt <i>Využitie Dopplerovho princípu v medicíne</i> | Žiak vie: - vysvetliť fyzikálnu podstatu medicínskych zariadení využívaných Dopplerov princíp. | |
| | | Žiacky projekt <i>Meranie rýchlosti automobilov</i> | Žiak vie: - vysvetliť podstatu prístrojov na meranie rýchlosti dopravných prostriedkov. | |
| 12. | 1 | ZHRNUTIE | | |
| 13. | 1 | PÍ SOMNÁ PRE VIERKA SPOJENÁ S KLASIFIKÁ CIOU | | |

8.6 ELEKTROMAGNETICKÉ ŽIARENIE A ČASTICE MIKROSVETA

| ČASOVO - TEMATICKÝ PLÁN, CELKOVÁ HODINOVÁ DOTÁCIA 24 HODÍN | | | |
|--|------------------|---|---|
| Téma číslo | Hodinová dotácia | Téma | Výkonový štandard |
| 1. | 1 | Motivačné experimenty | Experimenty – demonštrácia optického zobrazovania, prístrojov... |
| 2. | 2 | Spektrum elektromagnetického žiarenia. Svetlo, základné vlastnosti. | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať spektrum elektromagnetického žiarenia, - porovnať jednotlivé druhy elektromagnetického žiarenia z hľadiska vlnovej dĺžky), - definovať svetlo, - opísať základné vlastnosti svetla, - experimentálne dokázať vybrané vlastnosti svetla. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálny dôkaz vybraných vlastnosti svetla. |
| 3. | 1 | Odraz svetla Rovinné zrkadlo | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať pojmy a graficky znázorniť - dopadajúci lúč, odrazený lúč, rozhranie prostredí, kolmica dopadu, uhol dopadu, uhol odrazu, - vysloviť zákon odrazu svetla, - experimentálne overiť zákon odrazu svetla, - opísať rovinné zrkadlo, - znázorniť konštrukciu obrazu vytvoreného rovinným zrkadlom, - opísať vlastnosti obrazu vytvoreného rovinným zrkadlom. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie zákona odrazu svetla. ✓ Experimenty k zobrazovaniu rovinným zrkadlom. |
| 4. | 2 | Gul'ové zrkadlá | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať duté a vypuklé gul'ové zrkadlo, - vysvetliť pojmy stred krivosti, polomer krivosti, vrchol, optická os, ohnisko zrkadla, - graficky znázorniť a experimentálne overiť význačné smery lúčov. - graficky znázorniť a opísať obraz vytvorený dutým a vypuklým gul'ovým zrkadlom, - experimentálne overiť vlastnosti obrazu vytvoreného gul'ovým zrkadlom. <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overiť smer význačných lúčov po odraze od dutého a vypuklého gul'ového zrkadla. ✓ Experimentálne overiť vlastnosti obrazu vytvoreného dutým a vypuklým gul'ovým zrkadlom. |

| | | | | |
|-----|---|---|--|---|
| 5. | 1 | Lom svetla | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať pojmy dopadajúci lúč, lomený lúč, kolmica dopadu, uhol dopadu, uhol lomu, - vysloviť zákon lomu svetla, - experimentálne overiť zákon lomu svetla, - vysvetliť, kedy dochádza k lomu svetla ku kolmici a kedy k lomu od kolmice, - experimentálne overiť javy - lom svetla ku kolmici a lom od kolmice. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overenie zákona lomu svetla. ✓ Experimentálne overenie lomu svetla ku kolmici a lomu svetla od kolmice. |
| 6. | 2 | Šošovky | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať spojku a rozptylku, - vysvetliť pojmy stred krivosti, polomer krivosti, stred šošovky, optická os, ohniská šošovky, ohnisková vzdialenosť šošovky, - definovať optickú mohutnosť šošovky, - graficky znázorniť a experimentálne overiť význačné smery lúčov, - graficky znázorniť a opísať obraz vytvorený spojkou a rozptylkou, - experimentálne overiť vlastnosti obrazu vytvoreného spojkou a rozptylkou. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálne overiť smer význačných lúčov lome spojkou a rozptylkou. ✓ Experimentálne overiť vlastnosti obrazu vytvoreného spojkou a rozptylkou. |
| 7. | 1 | Ľudské oko | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať oko z fyzikálneho hľadiska, - vysvetliť fyzikálny princíp vytvorenia obrazu v oku, - vysvetliť krátkozrakosť a ďalekozrakosť oka, - vysvetliť princíp korekcie krátkozrakosti a ďalekozrakosti oka šošovkami. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelovanie krátkozrakosti a ďalekozrakosti, ich korekcie. |
| 8. | 1 | Žiacky projekt Optické prístroje (lupa, mikroskop) | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť fyzikálny princíp zväčšenia lupy, - vysvetliť fyzikálny princíp zväčšenia mikroskopu. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Demonštrácia zvukov vybraných hudobných nástrojov. |
| 9. | 1 | ZHRNUTIE | | |
| 10. | 1 | PÍSOVNÁ PREVIERKA SPOJENÁ S KLASIFIKÁCIOU | | |

| | | | | |
|-----|---|---|--|---|
| 11. | 1 | Emisné spektrá | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať a experimentálne demonštrovať rozklad svetla hranolom, - opísať a experimentálne demonštrovať rozklad svetla mriežkou, - čítať informácie z čiarového a spojitého svetelného spektra, - vysvetliť pôvod spektrálnych čiar. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rozklad svetla optickým hranolom, ✓ Rozklad svetla mriežkou. ✓ Experimentálne zistenie čiarového spektra. |
| 12. | 1 | Infračervené žiarenie a ultrafialové žiarenie v prírode a v technike | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť súvislosť medzi infračerveným žiarením emitovaným telesom a teplotou telesa, - opísať využitie infračerveného žiarenia v medicíne a v stavebníctve, - uviesť príklady využitia ultrafialového žiarenia v medicíne a v priemysle, - vysvetliť funkciu ozónovej vrstvy, - vysvetliť prečo sa treba chrániť pred väčšími dávkami ožiarenia. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiment – pozorovanie pomocou infraprístroja, prístroja nočného videnia. |
| 13. | 1 | Tepelné žiarenie (žiarenie čierneho telesa) | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať spôsoby prenosu energie (najmä prenos energie žiarením), - vysvetlenie merania teploty rozkladom emitovaného žiarenia na spektrum, - meranie teploty na povrchu neprístupného telesa. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimentálny dôkaz prenosu energie žiarením. ✓ Analýza spektra hviezd. |
| 14. | 1 | Röntgenové žiarenie | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť podstatu vzniku spojitého a čiarového spektra röntgenového žiarenia, - uviesť príklady využitia röntgenového žiarenia v medicíne a v priemysle, - opísať spôsoby ochrany pred röntgenovým žiarením. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analýza röntgenovej snímky ľudského tela. ✓ Analýza snímky röntgenovej defektoskopie. |
| 15. | 1 | Rádioaktívne žiarenie | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť pojem rádioaktivity, - opísať podstatu žiarenia alfa, beta a gama, - opísať rozpad častíc v jadre atómu pri vzniku rádioaktívneho žiarenia, | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Projekt na tému rádioaktivity. ✓ Projekcia filmu <i>Černobyl'</i>. |

| | | | | |
|-----|---|---|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť spoločné a rozdielne vlastnosti žiarení alfa, beta a gama, - opísať oslabovanie žiarenia prechodom cez prostredia a jeho ionizačné účinky, - opísať rádioaktivitu prostredia a zdroje pridanej rádioaktivity v minulosti a v súčasnosti. | |
| 16. | 1 | Atóm a jeho vlastnosti | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať pojmy mikroobjekty a megaobjekty a možnosť ich skúmania, - vysvetliť rozdiel medzi priamym a nepriamym pozorovaním objektu a meraním, - jednoducho opísať experimenty Thomsona, Milikana a Rutherforda, - vysvetliť pojmy hmotnostný úbytok a väzbová energia, | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <p>✓ Milikanov experiment s podporou PC.</p> |
| 17. | 1 | Štiepna reakcia a syntéza jadier | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť, prečo je štiepna reakcia a syntéza jadier exotermická, - opísať stavbu a činnosť jadrového reaktora, - posúdiť klady a zápory jadrovej elektrárne v porovnaní s inými zdrojmi elektrickej energie. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <p>✓ Projekt na tému Atómová elektráreň.</p> |
| 18. | 1 | Základný a aplikovaný výskum vo fyzike | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opísať aplikácie vybraných fyzikálnych poznatkov a postupov v technickej praxi, - opísať perspektívu energetických zdrojov a úloha základného fyzikálneho výskumu, - vysvetliť význam fyzikálneho výskumu od objavu polovodiča po informačnú spoločnosť. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <p>✓ Projekcia filmu <i>Nanotechnológie</i>.</p> |
| 19. | 1 | Žiacky projekt Rádioaktivita | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť príklady využitia rádioaktívneho žiarenia. | <p>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</p> <p>✓ Prezentácia projektu.</p> |
| | | Žiacky projekt Atómová elektráreň | <p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvetliť podstatu premeny energie v atómovej elektrárni. | |
| 20. | 1 | ZHRNUTIE | | |
| 21. | 1 | PÍ SOMNÁ PRE VIERKA SPOJENÁ S KLASIFIKÁ CIOU | | |

8.7 ENERGIA OKOLO NÁS III.

| ČASOVO - TEMATICKÝ PLÁN, CELKOVÁ HODINOVÁ DOTÁCIA 6 HODÍN | | | |
|---|------------------|---|--|
| Téma číslo | Hodinová dotácia | Téma | Výkonový štandard |
| 1. | 1 | Energia potravín. Energia v našom organizme. | <p><u>Žiak vie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - preskúmať premeny energie pri športových výkonoch (napr. analyzovať „skok o žrdi“ zobrazený na videu), - porovnať premeny energie pri športových výkonoch s energetickou hodnotou niektorých potravín, - vysvetliť fyzikálnu podstatu bazálneho metabolizmu. <p><u>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vyhľadávanie energetickej hodnoty potravín. ✓ Analýza spotrebovanej energie človekom pri rozličných činnostiach. |
| 2. | 1 | Elektrická energia spotrebovaná v domácnosti | <p><u>Žiak vie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - vypočítať energiu potrebnú na uvedenie vody do varu elektrickým varičom a jej cenu, - vyhľadať informácie o cenách elektrickej energie pre rôznych odberateľov, - vysvetliť, kde sa meria energia dodaná do bytu z elektrickej siete. <p><u>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vyhľadávanie informácií o cenách elektrickej energie. ✓ Experimentálne určenie množstva spotrebovanej elektrickej energie pri varení vody elektrickými varnými kanvicami s rôznymi príkonmi. ✓ Porovnanie elektrických spotrebičov využívaných v domácnosti z hľadiska ich spotreby elektrickej energie. |
| 3. | 1 | Energia v plyne – výhrevnosť plynu | <p><u>Žiak vie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - vyhľadať informácie o výhrevnosti plynu, vysvetliť význam veličiny výhrevnosť, - vedieť vypočítať teplo získané spaľovaním plynu, vypočítať cenu za spotrebovaný plyn, - vypočítať teplo, ktoré využijeme pri horení plynového variča. <p><u>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vyhľadanie informácií o výhrevnosti plynu. |
| 4. | 1 | Energetické straty pri vykurovaní bytov, zatepľovanie, nízko energetické domy. | <p><u>Žiak vie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - porovnať stavebné prvky z hľadiska ich tepelnej vodivosti, - porovnať vykurovanie budov rôznymi médiami, - porovnať zohrievanie vody v domácnosti rôznymi médiami, - opísať žiarenie tepla zo zdrojov s rôznymi teplotami, - opísať závislosť vyžarovaného výkonu od teploty a vlnovej dĺžky s maximom vyžarovania od teploty. <p><u>Aktivity žiakov na vyučovacej hodine:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vyhľadanie informácií o nízko energetických domoch. ✓ Experimentálne modelovať zatepľovanie domu. |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| 5. | 2 | Žiacky projekt <i>Premeny energie</i> | Žiak vie: - vysvetliť spôsoby premeny vybraných foriem energií. | Aktivity žiakov na vyučovacej hodine: ✓ Prezentácia projektu. |
| | | Žiacky projekt <i>Energetické zdroje pre človeka</i> | Žiak vie: - vysvetliť časovú obmedzenosť niektorých energetických zdrojov a nevyhnutnosť hľadania nových zdrojov energie pre človeka. | |

9 ZÁVER

Východiskovým materiálom pre tvorbu Školského vzdelávacieho programu pre gymnáziá *Fyzika (a experiment)* je Štátny vzdelávací program s prílohou ISCED 3.

V časti **Fyzika a experiment** - časovo tematické plány a špecifické ciele vyučovacích jednotiek sme sa snažili čo najpodrobnejšie rozpísať špecifické ciele jednotlivých vyučovacích hodín tak, aby pre užívateľov materiálu boli jasné výstupy, ktoré sa od študentov po absolvovaní vzdelávania očakávajú.

Napriek tomu, že program je tvorený pre hodinovú dotáciu 150 hodín, jeho využitie je aktuálne aj prípade väčších hodinových dotácií, prípadne delenia iba jednej vyučovacej hodiny z minimálnej hodinovej dotácie podľa štátneho vzdelávacieho programu.

ZDROJE

Štátny vzdelávací program s prílohou ISCED 3.