

FYZIKA

ÚVOD

Vzdelávací štandard predmetu fyzika je pedagogický dokument, ktorý stanovuje nielen výkon a obsah, ale umožňuje aj rozvíjanie individuálnych učebných možností žiakov. Pozostáva z charakteristiky a cieľov predmetu, ktoré sa konkretizujú v štandarde.

Výkonový štandard predstavuje ucelený systém všeobecne formulovaných kognitívne odstupňovaných výkonov. Tieto výkony môže učiteľ bližšie špecifikovať, konkretizovať a rozvíjať v podobe ďalších učebných cieľov, učebných úloh, otázok či testových položiek s prihliadnutím na aktuálne kognitívne schopnosti žiakov.

K vymedzeným výkonom sa priraduje obsahový štandard, v ktorom je učivo štruktúrované podľa jednotlivých tematických celkov. Stanovený učebný obsah môže učiteľ tvorivo modifikovať v rámci školského vzdelávacieho programu.

Vzdelávací štandard je koncipovaný tak, aby učiteľ nepredkladal žiakom len hotové poznatky, ale vytváral im primerané podmienky na aktívne osvojovanie vedomostí. Vytvára priestor, ktorý umožňuje žiakom manipulovať s konkrétnymi predmetmi, pozorovať javy, merať, vykonávať experimenty, vzájomne diskutovať, riešiť otvorené úlohy, praktické a teoretické problémy. Žiacke objavovanie, bádanie, skúmanie sú základnými prístupmi, ktoré umožňujú nielen osvojiť si nové vedomosti, ale aj základy spôsobilostí vedeckej práce a vytvárajú pozitívne postoje k vedeckému spôsobu poznávania sveta.

Výkony žiakov sa zameriavajú na experimentálne spôsobilosti v oblasti prírodných vied. Takto orientovaný vzdelávací program si vyžaduje aktívnu účasť žiaka na získavaní vlastných poznatkov, čo podmieňuje výber špecifických metód a foriem práce na vyučovaní. Osvedčenou stratégiou je empirický model poznávania, ktorého súčasťou sú bádateľsky orientované aktivity. Učiteľ vzbudzuje u žiakov zvedavosť, vytvára v triede príležitosti na pozorovanie, meranie a experimentovanie. Podnecuje žiakov k hľadaniu informácií z vhodných zdrojov, vedie ich k aktívnej komunikácii a prezentácii výsledkov svojej práce.

CHARAKTERISTIKA PREDMETU

Výučba fyziky sa spolu s biológiou a chémiou podieľa na rozvíjaní prírodovednej gramotnosti žiaka tak, aby využíval nadobudnuté vedomosti, bol schopný klásť otázky a na základe dôkazov vyvodzoval závery, ktoré vedú k porozumeniu obsahu výučby prírodných vied.

Obsah výučby fyziky je postavený na overenej konštruktivistickej pedagogickej teórii, ktorá kladie pri budovaní fyzikálnych poznatkov dôraz na vlastnú žiacku skúsenosť s fyzikálnymi javmi a objektmi. Umožňujú to žiacke pokusy, reálne demonštrácie, priame merania a ich spracovanie. Postupne sa žiak vedie k formalizácii poznávaného obsahu, prípadne k matematickým vzťahom a k zovšeobecneniam v podobe teoretických pojmov.

Prostredníctvom tvorby vybraných fyzikálnych (často aj prírodovedných) pojmov sa rozvíjajú žiacke bádateľské spôsobilosti, najmä pozorovať, merať, experimentovať, spracovať namerané údaje tabelárnou a grafickou formou. Súčasťou týchto spôsobilostí sú aj manuálne a technické zručnosti žiaka, schopnosť formulovať hypotézy, tvoriť závery a zovšeobecnenia, interpretovať údaje a opísať ich vzájomné vzťahy.

Proces fyzikálneho vzdelávania uprednostňuje metódy a formy, ktoré sa podobajú prirodzenému postupu vedeckého poznávania. Vzhľadom na vek žiakov je to najmä už spomenutý empirický postup, pre ktorý je charakteristické riešenie problémov experimentálnou metódou aj s využitím informačno-komunikačných prostriedkov. Aktívna účasť žiaka sa zabezpečuje najmä riešením problémov a prácou v skupinách.

Žiak prostredníctvom fyzikálneho vzdelávania získa vedomosti potrebné aj k osobným rozhodnutiam v občianskych a kultúrnych záležitostiach, ktoré súvisia s lokálnymi aj globálnymi problémami ako sú zdravie, životné prostredie, technický pokrok a podobne. Rovnako dôležité je, aby pochopil kultúrne, spoločenské a historické vplyvy na rozvoj vedy a techniky.

Štandardy tohto vzdelávacieho programu určujú iba všeobecný základ pre všetkých žiakov. Ich splnenie nie je postačujúcou prípravou na maturitnú skúšku, je pre ňu len východiskom. Nadobudnutie vedomostí a zručností vymedzených v Cieľových požiadavkách na maturantov z fyziky vyžaduje špeciálne zameranú prípravu v rámci vhodne koncipovaných rozširujúcich hodín fyziky a voliteľných predmetov obsahovo a tematicky blízkych fyzike, ktoré škola ponúka v školských vzdelávacích programoch hlavne v posledných dvoch ročníkoch.

CIELE PREDMETU

Oblasť: Svet/prírodovedné poznatky a myšlienky

Žiaci

- opíšu spôsoby, ktorými prírodné vedy pracujú,
- vyhodnotia zisky a nedostatky aplikácií vedy,
- diskutujú na tému etických a morálnych otázok vyplývajúcich z aplikácie vedy,
- diskutujú o tom, ako je štúdium vedy podmienené kultúrnymi vplyvmi,
- chápu, ako rôzne prírodovedné disciplíny vzájomne súvisia a ako súvisia s inými predmetmi,
- považujú vedu za aktivitu spolupráce,
- demonštrujú znalosť vedeckých faktov, definícií, zákonov, teórií, modelov,
- demonštrujú schopnosť používať vhodnú terminológiu, vrátane použitia symbolov.

Oblasť: Komunikácia

Žiaci vyjadrujú myšlienky, argumenty, praktické skúsenosti z pozorovania

- použitím vhodného slovníka a jazyka,
- použitím grafov a tabuliek,
- použitím vhodného formátu laboratórneho protokolu,
- použitím digitálnych technológií (určených školským vzdelávacím programom).

Oblasť: Prírodovedné bádanie/vykonávanie experimentov

Žiaci

- formulujú problém vo forme otázky, ktorá môže byť zodpovedaná experimentom,

- formulujú hypotézu,
- testujú hypotézu v podmienkach riadenia jednej nezávisle premennej veličiny,
- plánujú experiment,
- naznačia záver konzistentný s realizovaným experimentom, komentujú chyby merania,
- vyhodnotia celkový experiment vrátane použitých postupov,
- postupujú podľa slovných i písaných inštrukcií,
- vyberú a bezpečne použijú experimentálnu zostavu, materiál, techniku vhodnú na meranie,
- vykonajú experiment bezpečne, zaznamenajú údaje z pozorovania a merania,
- použijú vhodné nástroje a techniku na zber dát,
- spolupracujú v skupine rovesníkov zostavenej učiteľom.

Oblasť: Spracovanie dát

Žiaci

- riešia úlohy s úplne definovaným problémom, ako aj úlohy s neúplne definovaným problémom a neúplne definované úlohy,
- organizujú, prezentujú a vyhodnocujú dáta rôznymi spôsobmi,
- transformujú dáta prezentované jednou formou do inej formy vrátane matematických výpočtov, grafov, tabuliek,
- identifikujú trendy v dátach,
- vytvárajú predpovede založené na dátach,
- naznačujú závery založené na dátach,
- odhadujú dáta na základe vlastnej skúsenosti,
- použijú poznatky na vysvetlenie záverov.

VZDELÁVACÍ ŠTANDARD

Pozorovanie, meranie, experiment

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ používať zápis hodnoty veličiny v tvare 1 nm aj $1 \cdot 10^{-9} \text{ m}$, ✓ overiť rozmerovou analýzou správnosť použitého vzťahu, ✓ vysvetliť súvislosť chyby merania s kreslením čiary aproximujúcej fyzikálnu závislosť získanú meraním, ✓ vysvetliť súvislosť presnosti merania s počtom meraní, ✓ formulovať a zdôvodniť hypotézu, ✓ navrhnuť cieľ, metódu a aparatúru experimentu na potvrdenie hypotézy, ✓ vyhodnotiť priebeh a výsledky experimentu, vyvodiť záver, ✓ používať meracie prístroje poskytnuté učiteľom obvyklým spôsobom a bezpečne, ✓ zaznamenávať všetky relevantné merané údaje v primeranej štruktúre, zvyčajne tabuľkou alebo grafom, ✓ zaokrúhliť vypočítanú hodnotu veličiny s ohľadom na presnosť hodnôt vstupujúcich do výpočtu, ✓ preložiť čiaru cez namerané body na základe vopred formulovanej hypotézy, 	<p>pozorovanie a rozlíšenie dejov (pohybov) rovnomerných a nerovnomerných, zrýchlených a spomalených</p> <p>základné fyzikálne veličiny sústavy SI a ich jednotky</p> <p>zápis hodnoty veličiny</p> <p>rozlišovanie presnosti hodnoty veličiny podľa počtu platných čísiel v zápise</p> <p>vyjadrenie hodnoty veličiny pomocou rôznych násobkov a dielov jednotky s predponami mega až piko</p> <p>chyba merania, jej príčiny a vyjadrenie</p> <p>odhad veľkosti chyby spôsobenej meradlom</p> <p>aritmetický priemer z viacerých meraní</p> <p>experiment objaviteľský a overovací</p> <p>lineárna závislosť dvoch veličín</p> <p>priama úmernosť medzi dvomi veličinami</p>

✓ interpretovať sklon grafu lineárnej závislosti a polohu priesečníka grafu s osami súradníc.	
---	--

Sila a pohyb

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ rozložiť silu na zložky do vhodne zvolených smerov, ✓ overiť navrhnutým experimentom vzťah medzi sklonom naklonenej roviny a veľkosťou pohybovej zložky gravitačnej sily, ✓ analyzovať situácie, v ktorých je trenie (užitočné) aj navrhnúť spôsoby zmenšenia trenia tam, kde prekáža, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahov pre hybnosť a zákon zachovania hybnosti, ✓ zostrojiť graf závislosti rýchlosti od času a dráhy od času pre zrýchlený pohyb, ✓ rozhodnúť o pohybovom stave telesa na základe určenia výslednice síl pôsobiacich na dané teleso graficky aj výpočtom, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahov kinematiky aj dynamiky pre pohyby so zrýchlením, ✓ rozlíšiť fyzikálnu prácu od „fyziologicky“ pocitovanej práce, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahu pre mechanickú prácu, ak pôsobiaca sila a posunutie majú rôznu smer, ✓ určiť z grafu závislosti sily pôsobiacej na pružinu od predĺženia pružiny veľkosť práce potrebnej na deformáciu pružiny, 	<p>sila ako vektorová fyzikálna veličina schéma voľného telesa rozklad sily na zložky s danými smermi naklonená rovina, využitie v praxi statické a dynamické trenie hybnosť zákon zachovania hybnosti pohyb telesa bez pôsobenia výslednej sily, prvý Newtonov pohybový zákon zrýchlenie príčiny zmien pohybového stavu telesa pohyb telesa pri pôsobení konštantnej výslednej sily, druhý Newtonov pohybový zákon dostredivá sila (kvalitatívne) tretí Newtonov pohybový zákon voľný pád, pád telesa v reálnych podmienkach pohyb telesa vo vzduchu a v kvapaline aerodynamická a hydrodynamická odporová sila</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahu pre kinetickú a potenciálnu energiu telesa, ✓ určiť potenciálnu energiu stlačenej/natiahnutej pružiny, ✓ riešiť úlohy s využitím zákona zachovania energie, ✓ rozlíšiť kinetickú energiu translačného pohybu a celkovú kinetickú energiu telesa, ktoré sa súčasne posúva aj rotuje, ✓ vysvetliť princíp činnosti reaktívneho motora, ✓ riešiť úlohy súvisiace s momentom sily a ťažiskom telesa. 	<p>mechanická práca silou vykonaná a silou spotrebovaná práca pri deformácii pružiny kinetická energia telesa potenciálna energia telesa potenciálna energia pružnosti premeny mechanickej energie, zákon zachovania energie reaktívne motory tuhé teleso ťažisko telesa moment sily, momentová veta energia rotačného pohybu telesa</p>
--	--

Vlastnosti kvapalín a plynov

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ odhadnúť hodnotu tlaku pod hladinou vody, ✓ vysvetliť príčinu existencie tlaku v plyne, ✓ riešiť úlohy súvisiace so vzájomnou závislosťou objemu, tlaku, teploty a množstva ideálneho plynu v uzavretej nádobe, ✓ vysvetliť výsadné postavenie teploty $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$, ✓ vyjadriť teplotu v Celziovej aj Kelvinovej stupnici, ✓ analyzovať situácie s použitím informácií o relatívnej vlhkosti vzduchu v miestnosti a vonku, ✓ riešiť úlohy s využitím rovnice spojitosti pre kvapalinu, ✓ identifikovať a vysvetliť javy potvrdzujúce platnosť Bernoulliho rovnice pre kvapaliny a plyny, ✓ odvodiť Bernoulliho rovnicu ako špecifický prípad zákona zachovania energie. 	<p>hydraulické zariadenia, ich funkcia a využitie</p> <p>tlak v kvapaline, tlaková sila</p> <p>závislosť atmosférického tlaku od nadmorskej výšky (kvalitatívne)</p> <p>vlastnosti kvapalín ako dôsledok ich vnútornej štruktúry</p> <p>vlastnosti plynov ako dôsledok ich vnútornej štruktúry</p> <p>zákony ideálneho plynu</p> <p>stavová rovnica ideálneho plynu</p> <p>časticová stavba látok</p> <p>látky kryštalické a amorfné</p> <p>nasýtené pary</p> <p>prúdenie tekutín</p> <p>rovnica spojitosti</p> <p>Bernoulliho rovnica</p>

Periodické deje

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ odhadnúť aj odmerať stopkami periódu dejov v bežnom živote, ✓ určiť periódu periodického deja videomeraním, ✓ vyjadriť frekvenciu deja z hodnoty periódy v intervale od 1 dňa po 1 milisekundu, ✓ objaviť z výsledkov experimentu faktory ovplyvňujúce periódu matematického kyvadla, ✓ naplánovať osciloskopické zobrazenie časového rozvoja membrány mikrofónu snímajúceho zvuk, ✓ analyzovať grafy harmonického a neharmonického periodického deja, zistiť hodnoty z grafu závislosti okamžitej výchylky od času pre mechanický oscilátor, ✓ riešiť jednoduché úlohy s využitím vzťahu pre rýchlosť vlny, ✓ identifikovať skladanie a interferenciu vlnení na vodnej hladine, ✓ vysvetliť jav polarizácie s využitím grafických modelov priečneho a pozdĺžneho vlnenia, ✓ riešiť jednoduché úlohy súvisiace so stojatým vlnením na strune, ✓ vysvetliť analógiu medzi stojatým vlnením na napnutej strune a stojatým vlnením vo vzduchovom stĺpci, 	<p>periodické deje v prírode a spoločnosti</p> <p>pohyby s konštantnou periódou</p> <p>kmitanie, perióda, frekvencia, okamžitá výchylka, amplitúda kmitania</p> <p>časový rozvoj harmonického kmitania a neharmonického periodického deja</p> <p>vlastnosti mechanického oscilátora</p> <p>pružinové kyvadlo, matematické a fyzikálne kyvadlo</p> <p>nútené kmitanie, konkrétne príklady</p> <p>rezonancia, využitie v praxi, nežiaduce účinky rezonancie</p> <p>vlastná frekvencia a perióda kmitania</p> <p>vlnenie v rade bodov</p> <p>frekvencia, vlnová dĺžka, rýchlosť vlny</p> <p>vlnenie na vodnej hladine</p> <p>vlnoplocha</p> <p>Dopplerov jav, využitie v medicíne, doprave, v astronómii</p> <p>skladanie vlnení, interferencia vlnení</p> <p>priečne a pozdĺžne vlnenie, polarizácia vlnenia</p> <p>stojaté vlnenie na strune</p>

<ul style="list-style-type: none">✓ naplánovať experiment nameranie rýchlosti zvuku vo vzduchu,✓ diskutovať o spôsoboch aktívnej ochrany sluchu.	kmitňa, uzol, vlnová dĺžka a rýchlosť stojateho vlnenia vlastnosti zvuku: hlasitosť, farba, výška tónu sluch
---	--

Elektrina a magnetizmus

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ vysvetliť súvislosť medzi elektrickým napätím, elektrickým prúdom a pohybom nabitých častíc vo vodiči, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahu pre závislosť elektrického odporu kovového vodiča od jeho geometrických rozmerov, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahu pre závislosť elektrického odporu kovového vodiča od jeho teploty, ✓ riešiť úlohy súvisiace s V-A charakteristikou vláknovej žiarovky, ✓ riešiť úlohy súvisiace s premenou elektrickej energie na iné formy energie, ✓ znázorniť magnetické pole magnetickými indukčnými čiarami, ✓ opísať magnetické pole v okolí vodiča s prúdom, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahu pre výpočet sily pôsobiacej na vodič s prúdom, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahu pre výpočet sily pôsobiacej na časticu s nábojom, ✓ riešiť jednoduché úlohy súvisiace so striedavým prúdom a napätím (vznik fázového posunu a RLC obvody nie sú vyžadované), ✓ vysvetliť úlohu transformátora pri prenose elektrickej energie na 	<p>elektrický prúd v kovoch, elektrolytoch a v plynch</p> <p>elektrický odpor</p> <p>závislosť elektrického odporu kovového vodiča od jeho geometrických rozmerov a od teploty</p> <p>Ohmov zákon</p> <p>sériové a paralelné zapojenie rezistorov</p> <p>premena elektrickej energie na vnútornú energiu – elektrické vyhrievanie</p> <p>elektrický výkon spotrebiča</p> <p>istič elektrického prúdu</p> <p>Oerstedov pokus, Ampérovho pravidlo pravej ruky</p> <p>pôsobenie magnetického poľa na vodič s prúdom, Flemingovo pravidlo ľavej ruky</p> <p>pôsobenie magnetického poľa na pohybujúcu sa časticu s nábojom</p> <p>elektromagnetická indukcia, generátor elektrickej energie</p> <p>princíp činnosti elektromotora (komutátor ani princíp vzniku točivého magnetického poľa nie sú vyžadované)</p> <p>obvod so striedavým harmonickým elektrickým prúdom, frekvencia,</p>

väčšie vzdialenosti.	amplitúda, efektívna hodnota, fázový posun, výkon striedavého prúdu a napätia transformátor
----------------------	---

Elektromagnetické žiarenia a častice mikrosveta

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ riešiť úlohy s využitím princípov geometrickej optiky, ✓ riešiť úlohy súvisiace s rýchlosťou svetla a indexom lomu, ✓ identifikovať jav disperzie svetla a interferencie svetla, ✓ čítať informácie z čiarového a spojitého emisného spektra, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahu medzi teplotou telesa a vlnovou dĺžkou λ_{MAX} emitovaného elektromagnetického žiarenia, ✓ riešiť úlohy s využitím vzťahu pre výpočet energie fotónu, ✓ vysvetliť proces vzniku spojitého a čiarového spektra röntgenového žiarenia, ✓ porovnať vlastnosti a podstatu žiarení alfa, beta a gama, ✓ zaujať stanovisko v súvislosti s rádioaktivitou prostredia, zdrojmi pridanej rádioaktivity a rádioaktívnymi izotopmi používanými v medicíne (v diagnostike aj v terapii), ✓ zaujať stanovisko v súvislosti s prostriedkami na skúmanie vesmíru a na skúmanie objektov na úrovni atómu, ✓ vysvetliť historické postavenie experimentov Thomsona, Millikana a Rutherforda a teórií súvisiacich s týmito experimentmi, ✓ posúdiť klady a zápory jadrovej energetiky v porovnaní s inými 	<p>viditeľné žiarenie</p> <p>difúzny odraz</p> <p>disperzia svetla</p> <p>interferencia svetla</p> <p>difrakčná mriežka</p> <p>emisné spektrum, čiarové spektrum, spojité spektrum</p> <p>princíp rozkladu svetla na spektrum hranolom a optickou mriežkou</p> <p>tepelné žiarenie</p> <p>prenos energie tepelným žiarením</p> <p>infračervené a ultrafialové žiarenie, ich vlastnosti a využitie</p> <p>fotón žiarenia</p> <p>röntgenové žiarenie, využitie v medicíne a priemysle</p> <p>rádioaktivita, žiarenie alfa, beta, gama</p> <p>rádioaktivita prostredia</p> <p>fyzikálne objekty malé a veľké, prostriedky na ich poznávanie</p> <p>lineárny rozmer od Slnecnej sústavy po jadro atómu</p> <p>atóm</p> <p>väzbová energia jadra, hmotnostný úbytok</p>

možnosťami získavania elektrickej energie.	uvoľňovanie energie jadrovou syntézou a štiepením jadier
--	--

Energia okolo nás

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ analyzovať premeny energie pri športových výkonoch, používať pojem bazálny metabolizmus, ✓ analyzovať procesy z hľadiska zachovania mechanickej energie systému, ✓ používať pojmy práca, výkon, účinnosť, ✓ opísať prečerpávaciu elektrárň z hľadiska premien energie, ✓ používať pojmy a vypočítať hodnoty kinetickej energie translačného pohybu, potenciálnej energie v homogénnom gravitačnom poli Zeme, energie uvoľnenej spaľovaním (výhrevnosť), energie uvoľnenej pri prechode elektrického prúdu jednosmerného i striedavého, energie žiarenia (tepelná energia), energie fotónu, väzbovej energie jadra atómu pri riešení komplexných úloh, ✓ vysvetliť význačné postavenie vnútornej energie a súvislosti s premenou iných foriem energie na mechanickú energiu, ✓ zaujať stanovisko k rôznym formám energie na kvalitatívnej úrovni. 	<ul style="list-style-type: none"> bazálny metabolizmus mechanická energia a jej premeny formy energie práca, výkon, účinnosť prečerpávacía elektrárň vykurovanie tepelné čerpadlo vedenie, žiarenie a prúdenie tepla